

# O Oracle Cloud bazi podataka za autonomnu obradu transakcijskih podataka

---

**Terihaj, Nikola**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka / Sveučilište u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:195:001301>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies - INFORI Repository](#)



Sveučilište u Rijeci – Odjel za informatiku

Informacijski i komunikacijski sustavi

Nikola Terihaj

O Oracle Cloud bazi podataka za  
autonomnu obradu transakcijskih  
podataka

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Patrizia Pošćić

Rijeka, 5. srpnja 2022.

Rijeka, 30. lipnja 2022.

## Zadatak za diplomski rad

**Pristupnik:** Nikola Terihaj

**Naziv diplomskog rada:** O Oracle Cloud bazi podataka za autonomnu obradu transakcijskih podataka

**Naziv diplomskog rada na eng. jeziku:** About Oracle Cloud Autonomous Transaction Processing Database

**Sadržaj zadatka:**

Zadatak diplomskog rada je napraviti pregled Oracle Cloud baze podataka za autonomnu obradu transakcijskih podataka. Nadalje, treba opisati Oracle ATP platformu te kroz praktični primjer prikazati njezine značajke, funkcionalnosti, sigurnosne mogućnosti te mogućnosti ostalih alata koji su na raspolaganju. Potrebno je i usporediti Oracle s AWS infrastrukturom.

**Mentor:**

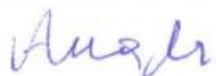
Prof. dr. sc. Patrizia Pošćić



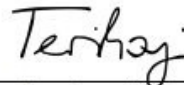
**Komentor:**

**Voditeljica za diplomske radove:**

Izv. prof. dr. sc. Ana Meštrović



Zadatak preuzet: 30. lipnja 2022.



(potpis pristupnika)

# Sadržaj

Sažetak.....	4
Ključne riječi.....	4
1. Uvod.....	5
2. Računalstvo u oblaku.....	6
3. Oracle.....	8
3.1. Oracle Cloud.....	9
3.2. Oracle Infrastruktura u oblaku (OCI).....	10
3.2.1 Prednosti Oracle infrastrukture u oblaku.....	11
3.2.2. Oracle autonomna baza podataka.....	13
3.2.3. Oracle Cloud vs Amazon Web Servis.....	14
4. Oracle autonomna obrada transakcijskih podataka.....	15
4.1. Značajke.....	15
4.2. Prednosti.....	17
5. Oracle autonomna obrada transakcijskih podataka vs autonomno skladište podataka.....	18
6. Oracle Exadata infrastruktura u oblaku.....	19
7. Poslovna inteligencija (BI).....	20
8. Praktični rad.....	21
8.1. Skup podataka.....	21
8.2. Postavljanje Oracle oblaka.....	23
8.3. Učitavanje i priprema skupa podataka.....	28
8.3.1. Ostali alati za rad s ATP bazom podataka.....	34
8.4. Analiza podataka.....	36
9. Analiza performansi.....	41
10. Zaključak.....	43
Literatura.....	44
Popis slika.....	46
Popis tablica.....	47

# Sažetak

U ovom radu glavni cilj je bio objasniti i pokazati korištenje Oracle autonomne baze podataka za obradu transakcijskih podataka. U teorijskom dijelu opisano je što je Računalstvo u oblaku jer je to jedan od uvoda za razumijevanje daljnjih cjelina rada, također opisana je povijest Oraclea kao tvrtke te su se opet kroz opis Oracle infrastrukture postavili temelji za detaljniji opis Autonomne baze podataka i samim time Autonomne baze podataka za obradu transakcijskih podataka.

U radu je također prikazana usporedba Oracle oblaka s Amazon oblak servisom (AWS) i razlika između Autonomne obrade transakcijskih podataka i Autonomnog skladišta podataka.

Nakon teorijskog dijela rada kroz praktični prikaz objašnjeni su koraci za postavljanje Oracle okruženja te rad s Autonomnom bazom podataka za obradu transakcijskih podataka. Za potrebe tog dijela rada korišten je skup podataka sa specifikacijama grafičkih kartica koji je preuzet s Kagglea.

## Ključne riječi

Oracle, AWS, računalstvo u oblaku, autonomna baza podataka, autonomna baza podataka za obradu transakcijskih podataka, autonomno skladište podataka

# 1. Uvod

U ovom radu govorit će se o konceptima računarstva, infrastrukture u oblaku i transakcijske obrade podataka u oblaku. Spomenuti dio pratiti će praktična primjena u kojoj će se prikazati autonomna obrada podataka u oblaku korištenjem Oracle Clouda.

Kako vrijeme odmiče, a samim time informacijska tehnologija se ubrzano razvija, danas postoji veliki broj računalstva u oblaku primjerice, Google Drive, Cloud, Dropbox, AWS, Oracle Cloud.

Računalstvo u oblaku (engl. *Cloud computing*) omogućuje pohranu velikog broja podataka te osim toga može im se pristupiti putem pametnog telefona, računala i sl., čime je uvelike olakšan pristup i dijeljenje u bilo kojem trenutku s potrebnim datotekama. Brojne svjetske kompanije zagovaraju korištenje računalstva u oblaku, jer može značajno smanjiti troškove, ali valja napomenuti kako je potrebno izdvojiti ponešto novca na podatkovni prostor samog oblaka (engl. *Cloud*).

Mega kompanije ulažu veliki novac u informacijske tehnologije što omogućuje prikupljanje, analizu te pohranu velikog broja podataka koji se koriste za donošenje kvalitetnih poslovnih odluka i daljnji razvoj kompanije te borbu s konkurencijom.

U sljedećim poglavljima detaljnije se opisuje funkcioniranje računalstva u oblaku te Oracle infrastruktura u oblaku što je i glavni cilj ovog rada.

## 2. Računalstvo u oblaku

Računalstvo u oblaku sadrži dakle, aplikacije vezane za pohranu podataka, poslužitelje (engl. *Servers*), baze podataka, umrežavanje i softver. (Youssef 2012)

Kako i sam naziv govori omogućuje se spremanje podataka, odnosno pohranu podataka u oblak i spremanje na udaljenu bazu podataka te na taj način čuvanje podataka na prostorima za pohranu poput tvrdog diska, USBa, CDA i itd. polako odlazi u povijest.

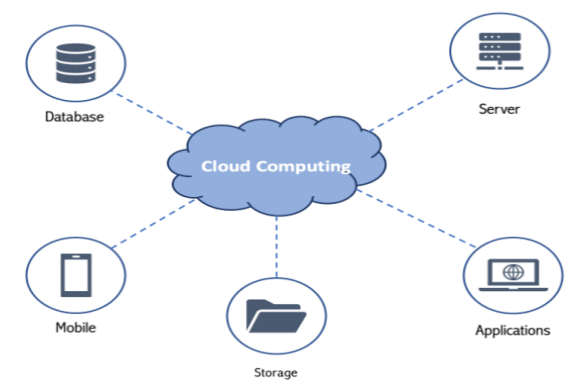
Za pristupanje podacima potrebno je da uređaji kojima pristupamo imaju pristup internetu i podacima te softverskim programima za njihovo pokretanje. Spomenuti princip je vidljiv na sljedećoj slici.

Kako je već ranije spomenuto, računalstvo u oblaku sve više zagovaraju svjetske kompanije ponajviše zbog smanjenja troškova, bržeg i učinkovitijeg pristupa podacima te veće sigurnosti.

Valja napomenuti kako se pogotovo spremanjem podataka i aplikacija na udaljene poslužitelje postiže na fleksibilnosti, drugim riječima tvrtke svojim programerima omogućuju daljinski rad, odnosno mogu pristupiti podacima gdje god se nalazili.

Računalstvo u oblaku može biti javno i privatno. Usluge javnog oblaka pružaju svoje usluge putem interneta besplatno, a dok usluge privatnog oblaka su dostupne samo određenom broju ljudi te njima mogu pristupiti samo određeni korisnici koji imaju pristup.

Privatni oblak u odnosu na javni se naplaćuje iz razloga što omogućuje visoku razinu sigurnosti te uključuje samoposluživanje, stabilnosti i elastičnost. Većina privatnih usluga se pružaju na privatnoj mreži. Postoji i hibridna opcija oblaka koja kombinira elemente javnih i privatnih usluga. Takva usluga omogućuje korisniku veću fleksibilnost i pomaže u optimizaciji infrastrukture i sigurnosti korisnika.



Slika 1. Računalstvo u oblaku („Cloud Computing: What Is the Cloud? – TANAAKK“ bez dat.)

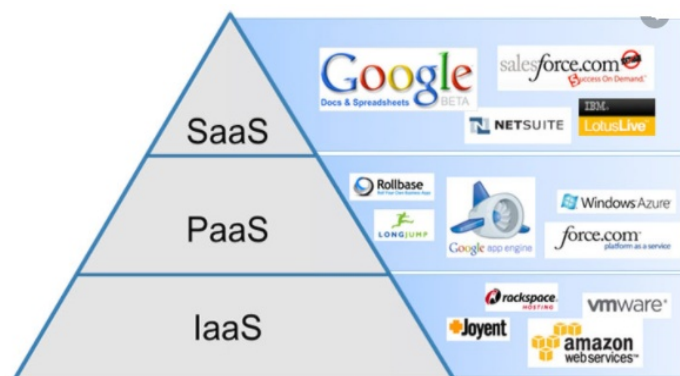
Računalstvo u oblaku se sastoji od tri usluge:

- Software as a Service (kraće, *SaaS*)
- Infrastructure as a Service (kraće, *IaaS*)
- Platform as a Service (kraće, *PaaS*)

SaaS usluga uključuje licenciranje softverskih aplikacija korisnicima. Licence se izdaju putem modela pay-as-you-go ili na zahtjev. Ovakav sustav može se vidjeti kod Microsoft Officea 365.

IaaS usluga je usluga koja isporučuje sve od operativnog sustava do poslužitelja i pohrane putem IP temeljenog povezivanja kao dijela usluge na zahtjev. Klijenti mogu izbjeći potrebu za kupnjom softvera ili poslužitelja te umjesto toga nabaviti te resurse u vanjskoj usluzi na zahtjev. Primjer ovog sustava može se vidjeti kod IBM Clouda i Microsoft Azurea.

PaaS usluga se smatra najsloženijom uslugom te sadrži neke sličnosti sa SaaS uslugom. Razlika između njih je u samoj isporuci softvera na mreži što omogućuje kreiranje softvera koji se isporučuje putem interneta. Također ova usluga sadrži platforme za kreiranje softvera poput Salesforce.com i Heroku. (Youssef 2012)



Slika 2. IaaS, SaaS, PaaS („SaaS PaaS IaaS Examples“  
2020)

Neki od poznatih pružatelja usluga koji su također vidljivi na slici 2 te kojoj grupi usluga pripadaju:

- Google Cloud
- Oracle Cloud
- Amazon Web Services
- Microsoft Azure
- IBM Cloud
- Alibaba Cloud



### 3. Oracle

Tvrtka Software Development Laboratories (kraće, *SDL*) je osnovana 1977. godine čiji suosnivač je Larry Ellison skupa s Bobom Minerom i Edom Oatesom. Inspiracija je uzeta iz rada koji je 1970. godine napisao Edgara F. Codd o sustavima za upravljanje relacijskim bazama podataka. 1983. godine tvrtka mijenja naziv u Oracle System Corporation kako bi naziv bio što bliži njihovom prvom proizvodu, Oracle bazi podataka (engl. *Oracle Database*). („Oracle Corporation“ 2022)

Od 1993. pa do danas naziv tvrtke je Oracle Corporation te pod sobom imaju brojne tvrtke poput ERP-a, PeopleSofta, BEA softverske tvrtke za poslovnu infrastrukturu te Sun Microsystems tvrtku za informacijske tehnologije.

Daljnji razvoj tvrtke ima cilj proširiti se i na područje umjetne inteligencije i na alate za automatizaciju mrežnih performansi.

Prva Oracle baza podataka izdana 2004. godine čije je izdanje 10g, odnosno 10 mreža (engl. *Grid*), koja koristi Java EE integriranu s poslužiteljskim dijelom te verzije baze podataka pri čemu Java EE omogućuje implementaciju aplikacija web tehnologije. Drugim riječima, 10g Oracle baza podataka omogućuje povezivanje veći broj poslužitelja u jednu cijelinu. Aplikacijski poslužitelj je bio prvi softver srednje razine dizajniran za grid računalstvo. Također valja napomenuti kako im je prva verzija baze podataka koja ima vezu s Javom omogućila postavljanje pohranjenih procedura napisanih u jeziku Java i one napisane tradicionalnim Oracle programskim jezikom baze podataka, PL/SQL.

2009. godine izdana je sljedeća verzija Oracle baze podataka, dakle 11g koja je imala četiri komercijalna izdanja Enterprise, Standard Edition, Standard Edition One i Personal Edition koja je imala i jedno besplatno izdanje. Svako izdanje imalo je svoju vrstu licence koja je predstavljala određeno ograničenje vezano za izdanje pa je primjerice, najskuplje izdanje imalo najmanje ograničenja.

2013. godine izdana je verzija 13c, odnosno 12 oblak (engl. *Cloud*).

### 3.1. Oracle Cloud

Oracle Cloud je kako i sam naziv govori usluga računalstva u oblaku koju nudi Oracle Corporation te koja pruža poslužitelje, pohranu, mreže, aplikacije i usluge putem globalne mreže podatkovnih centara kojima upravlja Oracle Corporation. Također tvrtka dopušta pružanje svih spomenutih usluga na zahtjev putem interneta. („Oracle Cloud“ 2022)

Oracle Cloud pruža IaaS, PaaS, SaaS i DaaS usluge za podatke. Navedene usluge koriste se za izgradnju, implementaciju, integraciju i proširenje aplikacija u oblaku.

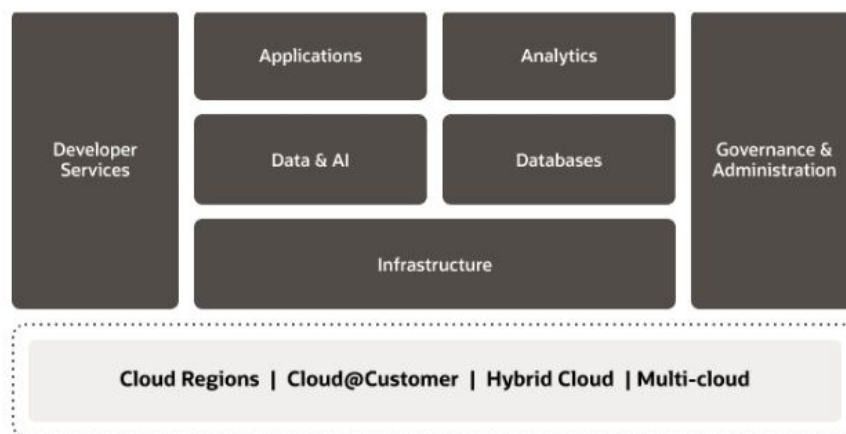


*Slika 3. Oracle Cloud logo („Oracle Cloud, Going down the Rabbit Hole - IaaS IP Networks“ 2018)*

## 3.2. Oracle Infrastruktura u oblaku (OCI)

Oracle infrastruktura u oblaku pokrenuta je 2016. godine te od tada nudi više od 70 usluga koje su dostupne u 29 regija u oblaku diljem svijeta. OCI nudi relacijske baze podataka, OLAP, JSON i NoSQL baze podataka, osim toga nudi još spremnike (engl. *Containers*), Kubernetes, funkcije bez poslužitelja, Jupyter notebook te Vmware. Na ovaj način nudi širok izbor usluga u oblaku potrebne za gotovo sva radna okruženja.

U odnosu sa drugim oblacima koji su većinom dizajnirani isključivo da podržavaju web i izvorne aplikacije u oblaku, zbog toga Oracle uz OCI nudi i veliki broj aplikacija u oblaku (SaaS) pomoću čega pokriva sve potrebe odjela i industrije u kompanijama.(„Oracle Cloud Infrastructure Platform Overview“ 2021)



Slika 4. Usluge Oracle oblaka („Oracle Cloud Infrastructure Platform Overview“ 2021)

Na slici 4 može se vidjeti dakle, koje sve odjele, odnosno potrebe unutar kompanije Oracle svojim uslugama može zadovoljiti, pokriti.

### 3.2.1 Prednosti Oracle infrastrukture u oblaku

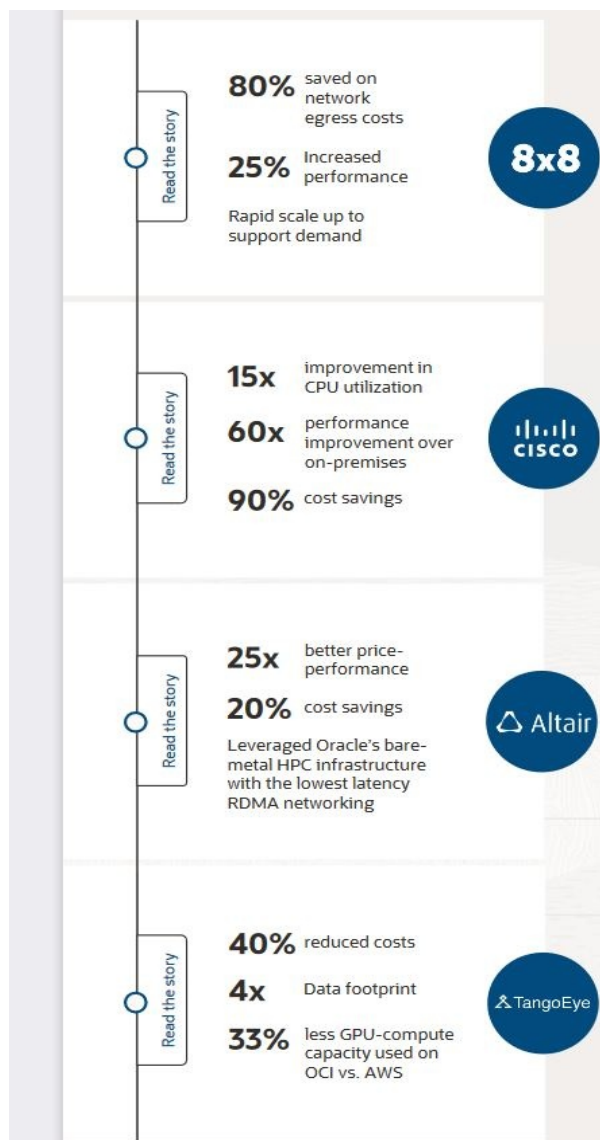
U ovom poglavlju objasnit će se pet prednosti koje OCI i Oracle IaaS čini odličnim za brojna poduzeća diljem svijeta. („5 Benefits of Oracle Cloud Infrastructure and Oracle IaaS“ 2019)

- **Potpuna kontrola** – U prošlosti Infrastruktura – kao – usluga (engl. *Infrastructure – as – a – Service*) zahtijevala je da veliki dio svog upravljanja povjerite svom davatelju oblaka, ali zbog toga OCI daje potpunu slobodu poduzeću te nudi mogućnost upravljanja virtualizacijom, pohranom itd. ukoliko to kompanija želi.
- **Pouzdana visoke performanse** – Razvojem tehnologije od podosta sporog u početku Računalstva u oblaku do sada iznimno brzog i efikasnog OCIA i Oracle IaaS koji na taj način omogućuju izvođenje aktivnosti u stvarnom vremenu, poput obrade iznimno velikog broja podataka i visokih ulazno/izlaznih operacija u sekundi.
- **Sigurnost svjetske klase** – Oracle nudi korištenje namjesnih privatnih mreža i podatkovnog centra smještenog u vlastitim prostorijama te mogućnost repliciranja vlastitih trenutnih metoda upravljanja. Također pruža fleksibilnost prilikom integracije alata za upravljanje identitetom, tako da se može reći kako je ovo sigurnost visoke kvalitete koju je teško poraziti, odnosno probiti, drugim riječima svi podaci su kriptirani gdje god se nalazili te na taj način bilo kakav rad s podacima nam je osiguran.
- **Kompletna transparentnost** – Oracle ima u svoje usluge integriran Oracle Management Cloud koji koristi strojno učenje i podatke kako bi na taj način imao uvid u korištenje resursa oblaka te je time omogućio korisnicima da brzo djeluju i kontroliraju korištenje oblaka.
- **Nema zaključavanja dobavljača** – Oracle daje potpunu slobodu prilikom korištenja njihovih usluga, drugim riječima usluge može se prilagoditi svojim potrebama pa tako primjerice, mogu se pokretati usluge na Windowsu ili Linuxu, integrirati s Dockerom, koristiti jezike poput PHPa, Node i Jsa. Na taj način se može izgraditi vlastita arhitektura ukoliko to želimo, isto tako može se proširiti OCI dodatnim rješenjima.

Može se zaključiti kako Oracle nudi usluge visoke kvalitete koje osiguravaju iznimnu sigurnost i performanse koje su od velike važnosti za uspješno poslovanje brojnih kompanija diljem svijeta te osim toga daje potpunu slobodu svojim korisnicima.

Uz dosad navedene prednosti kod korištenja Oracle infrastrukture u oblaku također smanjeni troškovi su jedna od velikih prednosti. Pomoću Flex infrastrukture kontrolira se korištenje podatkovnog prometa kako bi troškovi interneta bili što manji.

Brojne svjetske kompanije poput Mazde, Altaira, Ciscoa i mnogih drugih korištenjem Oracle infrastrukture u oblaku drastično su smanjili troškove, a performanse su im ostale na visokoj razini što se može vidjeti na sljedećoj slici.



*Slika 5. Prikaz troškova i performansi korištenjem Oracle infrastrukture u oblaku („Oracle Cloud Infrastructure for the Modern Enterprise“ 2021)*

### 3.2.2. Oracle autonomna baza podataka

Autonomna baza podataka je jedna potpuno nova kategorija koja je bazirana na strojnom učenju koja podiže kompletnu Oracle infrastrukturu na razinu više. Smatra se da bi do 2025. godine sve aplikacije i usluge sadržavale umjetnu inteligenciju do određene razine čime bi se velikim brojem podataka upravljalo autonomno. Odnosno, autonomna baza podataka pomoću strojnog učenja optimizirala bi bazu podataka, sigurnosno kopiranje, ažuriranja i ostale administrativne zadatke kojima sada upravljaju administratori baze podataka. Glavni cilj je odrađivanje zadataka bez čovjekove intervencije. („Oracle Autonomous Database: All You Need to Know“ 2020)

Neke od ostalih karakteristika Oracle autonomne baze podataka:

- Ukoliko se npr. aplikacija premjesti u oblak, aplikaciju će biti jednostavnije implementirati u neki drugi sustav bez da se izmjenjuje kod pri čemu se onda mogu smanjiti skupi troškovi kodiranja.
- Visoka kvaliteta zaštite, svi podaci su kriptirani bili oni u prijenosu ili u mirovanju
- Visoka kvaliteta izvedbe kod radnih opterećenja baze podataka koji se mogu implementirati na Oracle Database Exadata Cloud Service za iznimne performanse što je idelano za Big data i Internet of Things aplikacije.
- Omogućuje upravljanje podacima i raznim radnim opterećenjima poput online obrada transakcija (engl. *Online Transaction Processing*, kraće *OLTP*) te analiza podataka.

Valja napomenuti kako se najčešće Oracle autonomna baza podataka koristi za izradu i testiranje aplikacija pri čemu dakle, DevOps timovi koriste alate poput Oracle Application Express, Oracle SQL Developer Web, Oracle Developer Cloud Service i Oracle REST Data Services.

Osim toga idealna je za korištenje kod skladišta podataka pogotovo za analize podataka pri čemu se uvelike smanjuju troškovi i složenost upravljanja infrastrukturom te omogućuje analitičarima da se usredotoče na izvlačenje vrijednosti iz podataka. Također skladišta podataka se nalaze u oblaku što olakšava pristup skladištu podataka.

U sljedećim poglavljima objasnit će se razlika između autonomne obrade transakcijskih podataka i autonomnog skladišta podataka te će se detaljnije objasniti značajke i prednosti autonomne obrade transakcijskih podataka.

### 3.2.3. Oracle Cloud vs Amazon Web Servis

Amazon Web Servis (kraće, *AWS*) je podružnica Amazona koja pruža platforme za računalstvo u oblaku. Jedna od njihovih glavnih usluga je Amazon Elastic Compute Cloud (kraće, *EC2*) koja omogućuje korisnicima virtualni klaster, drugim riječima radi se o virtualnoj mašini koja imitira stvarno računalo pomoću koje korisnici mogu npr. upravljati bazom podataka. U nastavku biti će prikazana tablica koja uspoređuje dva najveća konkurenta na tržištu usluga u oblaku.

	<b>Oracle Cloud</b>	<b>AWS</b>
<b>Cijena</b>	Pay-as-you go model	Pay-as-you go model
<b>Dolazak na tržište</b>	2013.godina	2006.godina
<b>Korisnička podrška</b>	AWS Partnerska mreža	Oracle partnerska mreža

*Tablica 1. Usporedba Oracle Cloud i Amazon Web Servisa*

Iz tablice 1 može se iščitati kako su zapravo oba Cloud servisa slična. Oba koriste Pay-as-you go model gdje se ovisno o potrebama usluga formira cjenik. Osim naplate za korištenje usluga gdje se prije svega naplaćuje količina memorije koja je potrebna, CPU i ostale konfiguracije koje ovisno o potrebama mogu varirati te se prema tome formira cjenik za korištenje resursa. Osim toga naplate za korištenje usluga Clouda su drugačije te je AWS u tom pogledu jeftiniji. Oracle Cloud svojim dugogodišnjim korisnicima daje popust za svoje licence koje se odnose na primjerice korištenje baze podataka te također ukupna cijena može biti manja ukoliko se odluči pokrenuti vlastiti softver u oblaku. AWS svojim korisnicima nudi mogućnost narudžbe, drugim riječima rezervacije usluga poput Amazon Elastic Compute Clouda i Amazon Relational Database Servicea popust je veći. („Oracle Cloud VS AWS: Which Provider Is the Best? | Chetu“ bez dat.)

Kada govorimo o kompetitivnosti na tržištu u tom pogledu AWS je bolji ponajviše iz razloga što je došao na tržište puno prije Oracle Clouda te svoje iskustvo steknuto kroz godine iskoristili su na razvoj mnogih drugih smjerova poslovanja u odnosu na Oracle. Jedan od usluga koje AWS nudi, a Oracle ne je Amazon Prime, platforma za gledanje filmova i serija koja uz Netflix i HBO ima sve veći broj korisnika.

Oba pružatelja usluga koriste brojne partnerske mreže pomoću kojih svojim korisnicima nude usluge podrške temeljene na specifičnim potrebama, zahtjevima tvrtke. AWS na taj način daje korisnicima resurse i podršku za unapređenje specifičnih poslovnih potreba, a dok Oracle omogućuje korisnicima korištenje Oracle Cloud kao svojeg rješenje za poslovne potrebe uz podršku Oracle stručnjaka za implementaciju i kontrolu resursa.

## 4. Oracle autonomna obrada transakcijskih podataka

Autonomna obrada transakcijskih podataka (engl. *Autonomous transaction processing*, kraće *ATP*) je danas jedna od okosnica moderne trgovine bez koje banka, online trgovina, zrakoplovstvo, taksi itd. nebi mogli poslovati. Osim toga autonomna obrada transakcijskih podataka je jedna od vodećih usluga baze podataka u oblaku. Također, Oracle ATP sustav, kao što je navedeno u prethodnim poglavljima daje visoku sigurnost, pouzdanost, robusnost te je na taj način idealan sustav za obradu bilo kakvih transakcija bez straha od kvarova ili pada sustava koji mogu uvelike ugroziti poslovanje tvrtke.(„Oracle Autonomous Transaction Processing for Advanced OLTP • Infolob Solutions“ bez dat.)

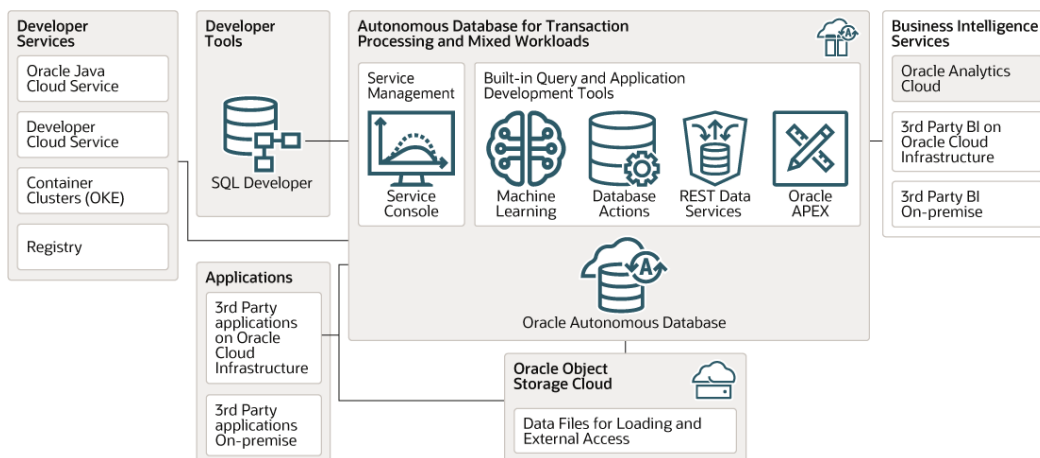
### 4.1. Značajke

Oracle ATP omogućuje potpuno upravljanje uslugama u oblaku za obradu transakcijskih podataka. Kako bi se zadržao visoki stupanj sigurnosti, odnosno kvaliteta, često dolazi do ažuriranja koji nudi najnovije sigurnosne zakrpe.

Također automatski se izrađuju sigurnosne kopije kako ne bi došlo do gubitka podataka ukoliko dođe do nekih zastoja, pada sustava i sl. na taj način se omogućuje nastavak rada od zadnje izmjene koje smo napravili. Oracle SQL Developer je alat odličan za dizajniranje i izgradnju izvješća, modela podataka te upravljanje objektima baza podataka. U ranijem poglavlju govorili smo kako strojno učenje kod autonomnih baza podataka služi za administriranje baza podataka, a osim toga Oracle je u svojem ATP sustavu omogućio korištenje Oracle strojnog učenja za analizu podataka koji može olakšati analizu velikog broja podataka te dostaviti korisne informacije za poslovanje i ubrzati sami proces analize podataka.

Oracle ATP koristi SQL \*Net mrežni softver koji omogućuje daljinski pristup podacima između programa i Oracle baze podataka ili čak između više Oracle baza podataka. („Introduction to SQL\*Net“ bez dat.) Osim toga postoji mogućnost distribucije aplikacija i baza podataka na različite strojeve koji mogu komunicirati kao da se nalaze lokalno na računalu, drugim riječima može im se pristupiti s bilo kojeg drugog računala.





Slika 6. Alati ATPa („June 2019“ bez dat.)

Na slici 6 mogu se vidjeti spomenuti alati koje nudi Oracle ATP te koji se dakle, mogu iskoristiti za svoje potrebe.

## 4.2. Prednosti

U ranijim poglavljima bilo je govora kako su velike uštede prilikom korištenja Oracle infrastrukture uz omogućavanje iznimnih performansi samih usluga. Može se reći kako su ovo dvije najveće prednosti uz to samo korisničko sučelje je moderno i pojednostavljeno temeljeno na web pregledniku, kako bi upravljanje uslugama bilo što jednostavnije za nove korisnike. Također, postoji odlična dokumentacija koja može pomoći kod obuke novih korisnika u radu s Oracle ATPom. („Oracle Cloud Infrastructure Autonomous Transaction Processing - Digital Marketplace“ bez dat.)

Valja napomenuti kako infrastruktura ima podršku za Windows, Linux i MacOS operacijske sustave kako bi korisnici diljem svijeta bez problema mogli koristiti Oracle usluge neovisno koji operacijski sustav koriste.

Kako bi performanse bile na visokoj razini, za održavanje baze podataka tzv. Autonomni popravak predviđa sve potencijalne kvarove s hardverom i softverom te ukoliko bi moglo doći do kvara sve se preusmjerava na zdrave uređaje. Na sličan način funkcionira Autonomno podešavanje kako bi bilo kakve izmjene u bazi podataka poput npr. dodavanja velike količine podataka, izmjena sheme i sl. omogućilo rad bez pada u kvaliteti izvedbe.

Autonomna sigurnosna kopija koristi Oracle Object Storage za čuvanje sigurnosnih kopija pa ukoliko dođe do kvara sve izmjene na bazi podataka pohranjene su u vremenu od 60 dana te se mogu iskoristiti nakon otklanjanja kvara.



*Slika 7. Oracle autonomna obrada transakcijskih podataka logo („Java connectivity to ATP | Oracle 日本“ bez dat.)*

## 5. Oracle autonomna obrada transakcijskih podataka vs autonomno skladište podataka

Uspoređujući obje usluge izdane od strane Oraclea 2018.godine svaka je na svoj način najbolja, odnosno predviđena za određeno područje namjene.

U ranijim poglavljima vidjeli smo kako je autonomno skladište podataka najbolje za analizu podataka, dok je autonomna obrada podataka najbolja za izvršavanje transakcija, odnosno prijenosa velikog broja podataka te za izradu i testiranje aplikacija.

Zajedničko im je što obje koriste strojno učenje (engl. *Machine Learning*) kako bi uz pomoć umjetne inteligencije obavili brojne aktivnosti umjesto čovjeka te na taj način ubrzali sve aktivnosti potrebne za poslovanje tvrtke.

Osim toga postoji razlika u pohrani podataka pa primjerice, skladište podataka pohranjuje svoje podatke u stupce kako bi se olakšala i ubrzala analiza podataka dok kod obrade transakcijskih podataka podaci se pohranjuju u redove jer je to idealan format za brz pristup i ažuriranje stupaca u pojedinačnom zapisu budući da su svi podaci za dani zapis pohranjeni zajedno u memoriju ili u podatkovni prostor.

Izrada statistike za analizu naravno jednostavnija je i brža kod skladišta podataka jer se sve odradi automatski pa primjerice unosom novih podataka, statistika će se svaki put automatski izmijeniti, no kod obrade transakcijskih podataka potrebno je ručno unositi podatke tradicionalnim izrazima za unos u bazu podataka, ali kada je u bazi velika količina podataka tada se automatski može izmijeniti statistika.

Upiti koji se izvršavaju u skladištu podataka se automatski uspoređuju jer imaju pristup velikom broju podataka kako bi odgovorili na poslovna pitanja, ali kod obrade transakcijskih podataka koriste se indeksi za pristup određenim redcima koji sadrže informacije bitne za odgovaranje na poslovna pitanja te osim toga koristi se daljinski izravni pristup memoriji (engl. *Remote direct memory access*, kraće *RDMA*) za brz pristup podacima pohranjenim u memoriji na drugim poslužiteljima, a koji se nalaze u grupi s malim vremenom odaziva. (Colgan 2018)

## 6. Oracle Exadata infrastruktura u oblaku

Oracle autonomna obrada transakcijskih podataka se nalazi na njihovoj Exadata infrastrukturi. Instance Exadata infrastruktura je specifična za područje gdje se korisnik nalazi u svijetu. Korisnici imaju mogućnost početi s manjim hardverskim zahtjevima prilagođen njihovim potrebama, poput jednog CPUa i 1TB prostora na spremanje podataka.(„Think Autonomous: Oracle Autonomous Database Transaction Processing“, bez dat.)

Exadata infrastruktura zapravo omogućuje da autonomna obrada transakcijskih podataka ispuni puni potencijal, drugim riječima sve prednosti autonomne obrade transakcijskih podataka spomenute u ranijim poglavljima ne bi se mogle izvršavati bez Exadata infrastrukture.(„Oracle Launches Exadata Cloud Service Update, Promises 50 Times Higher Speed Than AWS RDS“ 2020)

Osim toga spomenuta infrastruktura nudi namjenska okruženja koja omogućuju stvaranje privatnog oblaka unutar javnog oblaka. Namjenska okruženja idealna su za isporuku mogućnosti samoposlužne baze podataka te postavljanje baze podataka u oblak Exadata infrastrukture. Autonomne namjenske implementacije nude veću kontrolu nad životnim ciklusom baze podataka. Nadalje, usklađuju se autonomne operacije s životnim ciklusom aplikacije klijenta i organizacijske infrastrukture. Kupci primaju Exadata infrastrukture u oblaku koja je u potpunosti posvećena njihovom korištenju dostupna putem namjenske virtualne mreže u oblaku.

Pretplata za namjensko okruženje je mjesec dana dok se korištenje softvera baze podataka naplaćuje po satu na temelju broja aktivnih CPUa koje korisnici koriste. Korisnici imaju mogućnost kontrole njihovog okruženja kako ne bi došlo do prekomjernih korištenja resursa. Elastična stabilnost infrastrukture omogućuje trenutno povećanje resursa prema potrebama.

Valja napomenuti kako bi Exadata infrastruktura imala do 50 puta bržu obradu i prijenos podataka u odnosu na AWS RDS.



*Slika 8. Oracle Exadata infrastruktura u oblaku*  
logo(„Oracle Launches Exadata Cloud Service Update,  
Promises 50 Times Higher Speed Than AWS RDS“ 2020)

## 7. Poslovna inteligencija (BI)

Dosad u radu je bilo govora koje sve mogućnosti i prednosti donosi korištenje Oracle infrastrukture u oblaku na poslovanje tvrtke, ponajviše iz razloga što olakšava rad te povrh svega uvelike smanjuje troškove.

Vidjeli smo kako uz pomoć Oracle infrastrukture može se upravljati bazom podataka te razvijati i testirati aplikacije, ali kako bi se prije svega moglo konkurirati na tržištu na kojem je velika konkurencija potrebno je razviti nešto novo, intuitivno i najbitnije od svega kvalitetno. Za tako nešto potrebna je poslovna inteligencija (engl. *Business intelligence*, kraće *BI*) koja je zapravo jedan od najbitnijih faktora za uspješno poslovanje tvrtke. Poslovna inteligencija pomaže tvrtki, organizaciji u donošenju boljih poslovnih odluka na način da prikuplja veliki broj podataka važnih za poslovanje. Drugim riječima, omogućuje tvrtki da pomoću prikupljenih podataka može konkurirati konkurenciji, odnosno biti u koraku s konkurencijom ili ispred njih.

Autonomna obrada transakcijskih podataka znamo iz ranijih poglavlja koristi strojno učenje, ali kako bi umjetna inteligencija bila što bolja, odnosno mogla zamijeniti čovjeka potrebni su joj podaci. Nakon prikupljenih podataka pomoću poslovne inteligencije, potrebno je provesti njihovu analizu pomoću Oracle alata, tada se može iskoristiti puni potencijal koji omogućuje Oracle ATP. Spomenute alata može se vidjeti na slici 6.

Uz dosad spomenute prednosti postoji još nekoliko njih koje čine BI neizostavnim faktorom za uspješno poslovanje organizacije:(„What Does Business Intelligence Mean to You?“ bez dat.)

- Veća točnost podataka
- Pomaže kod donošenja važnih odluka, ključnim za kritične situacije u kojima se nalazi organizacija
- Bolja kontrola i upravljanje financijama, drugim riječima bolje upravljanje financijama koje je jedno od najvažnijih faktora za stabilnost tvrtke
- Pomaže kod indetificiranja viškova kako bi se smanjila neučinkovitost te povećala produktivnost
- Poboljšanje transparentnosti i usluga na svim razinama

Također poslovna inteligencija pomaže kod detekcije novih smjerova razvoja tvrtke kako bi se na taj način povećala financijska dobit te kvalitetnije praćenje rada zaposlenika i zapošljavanje radnika koji mogu povećati kvalitetu i produktivnost tvrtke.(„What Does Business Intelligence Mean to You?“ bez dat.)

## 8. Praktični rad

U drugom dijelu rada opisati će se korištenje Oracle autonomne obrade transakcijskih podataka u oblaku gdje će svi koraci potrebni za postavljanje okruženja biti detaljno prikazani i objašnjeni.

### 8.1. Skup podataka

Skup podataka preuzet s Kagglea na kojem će se provoditi testiranje Oracle alata su specifikacije vezane uz AMD i nVidia kao dva najveća konkurenta i proizvođača grafičkih kartica trenutno na tržištu, naravno valja napomenuti kako ima tu i ostalih proizvođača poput Intela.

Skup podataka se sastoji od nekoliko značajki koje grafičku karticu čine boljom, kvalitetnijom ili manje, a koristiti će se za daljnje testiranje alata što se može vidjeti u sljedećoj tablici:

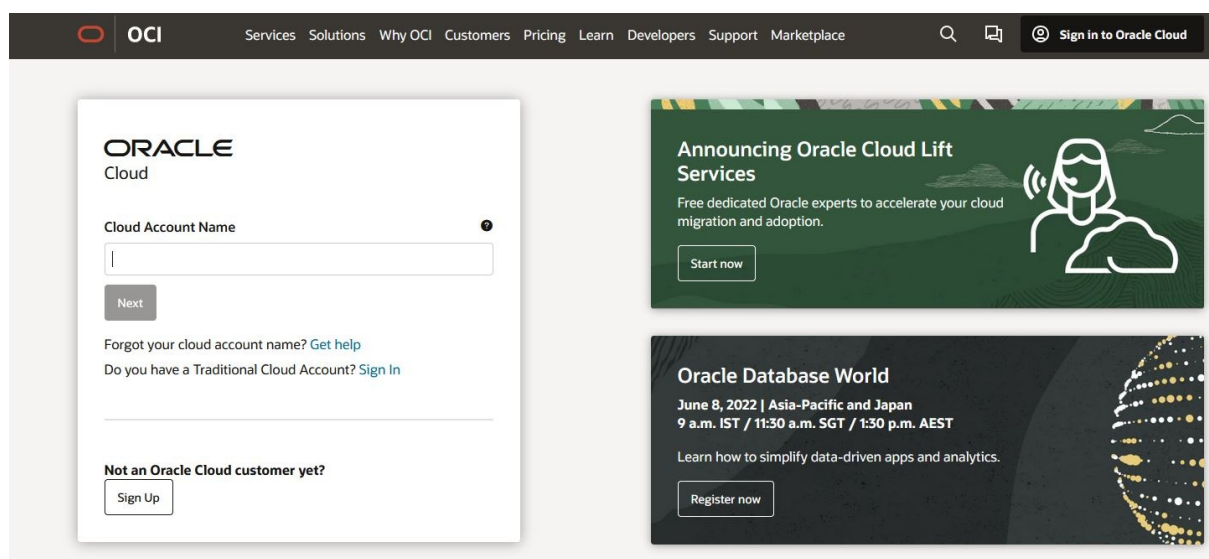
<b>ZNAČAJKE</b>	<b>OPIS</b>
<b>Veličina memorije (VRAM)</b>	Količina memorije koju ima pojedina kartica
<b>Tip memorije</b>	Razni tipovi memorije primjerice, GDDR5, GDDR6, DDR3
<b>Brzina grafičke kartice (engl. <i>GPU Clock Speed</i>)</b>	Brzina grafičke kartice označava koliko su brze jezgre (engl. Cores) procesora, važne za što brže renderanje grafike, odnosno brža obrada grafičkih elemenata video igre
<b>Brzina memorije grafičke kartice</b>	Brzina memorija je zadužena za čitanje podataka koji se nalaze u radnoj memoriji računala
<b>Bus sučelje (engl. <i>Bus interface</i>)</b>	Bus sučelje određuje koje sučelje na matičnoj ploči podržava, npr. PCI-Express x16 3.0. ili PCI-Express x16 4.0

*Tablica 2. Specifikacije grafičkih kartica*

U tablici 2 mogu se vidjeti neke od najbitnijih specifikacija koje predstavljaju o kakvoj se grafičkoj kartici radi, drugim riječima jedan od najbitnijih značajki grafičkih kartica je količina memorije te brzina same grafičke kartice, jer što je memorija i brzina veća to je grafička kartica bolja i kvalitetnija, performanse su bolje.

U sljedećim poglavljima prikazati će se postavljanje Oracle okruženja te priprema i učitavanje spomenutih podataka za daljnju analizu pomoću Oracle alata.

## 8.2. Postavljanje Oracle oblaka



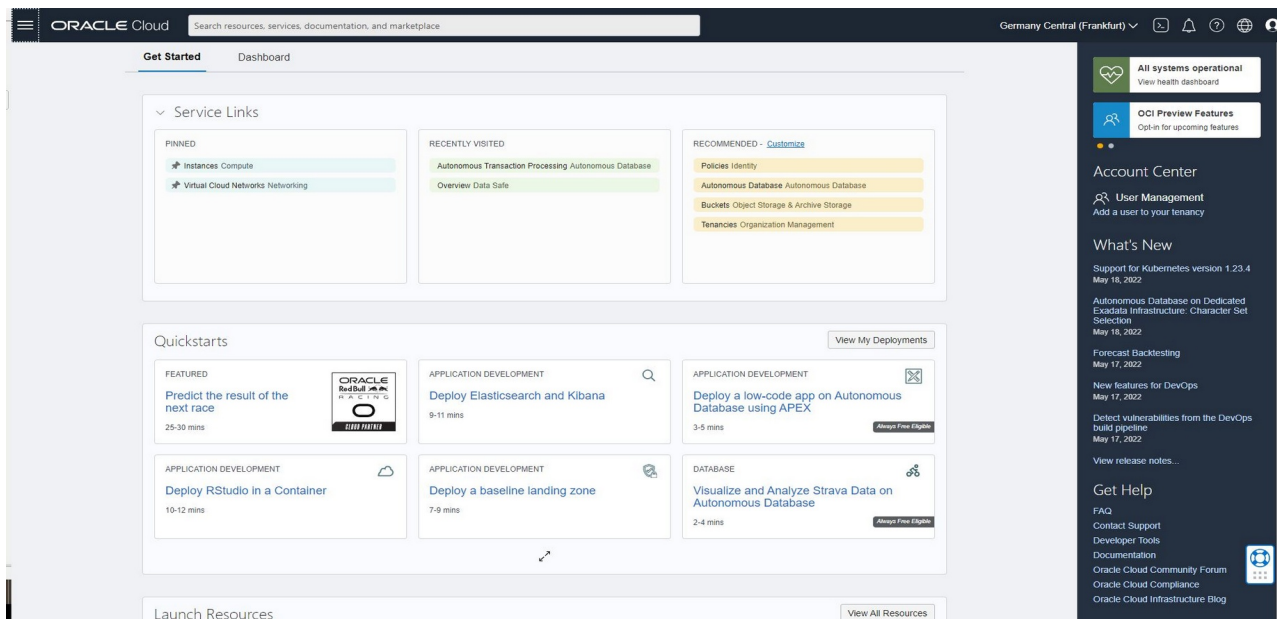
Slika 9. Izrada računa te početak korištenja Oracle usluga u oblaku („Cloud Sign In“ bez dat.)

Nakon izrade korisničkog računa gdje je potrebno unijeti osobne podatke, e-mail i kreditnu karticu te je za početak korištenja potrebno verificirati podatke.

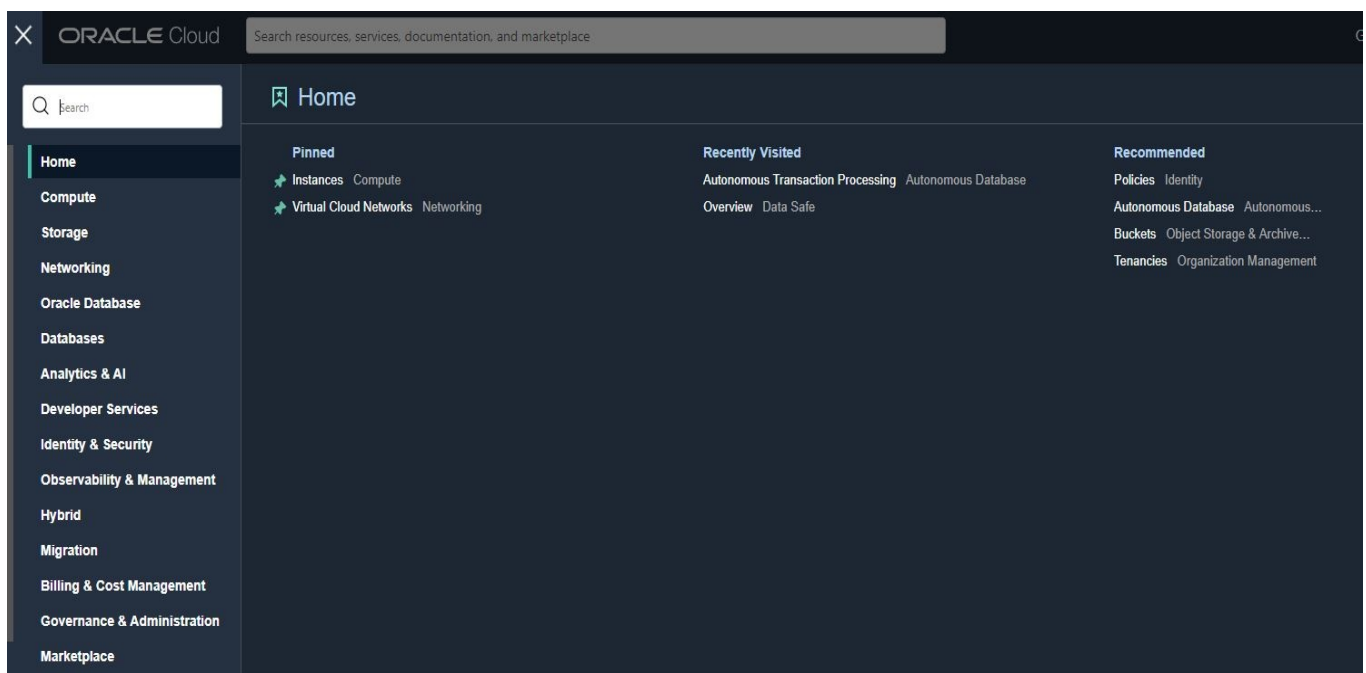
Oracle usluge su besplatne na 30 dana koliko traje probni rok. Valja napomenuti kako su autonomna baza podataka i podatkovni prostor uvijek besplatni, ali za primjerice korištenje alata za analizu potrebno je izdvojiti novac nakon 30 dana probnog roka osim toga dodan je i bonus od 300 dolara koji također vrijedi 30 dana kako bi se mogli koristiti svi dodatni alati koje Oracle nudi.

Potrebno je nakon prijave odrediti regiju te je u ovom slučaju odabrana regija Frankfurt. Nakon prijave dolazimo do kontrolne ploče gdje vidimo ponudu svih Oracle usluga (slike 10 i 11).



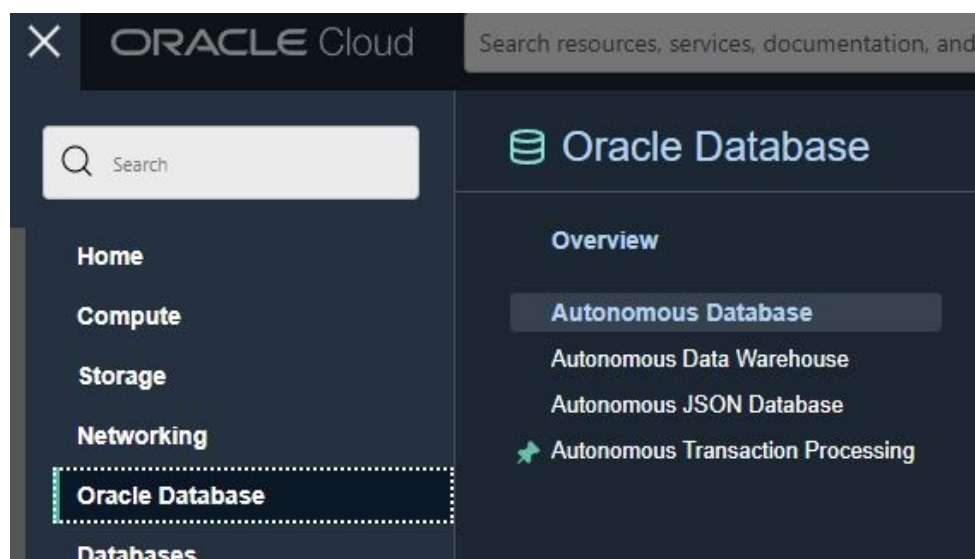


Slika 10. Kontrolna ploča nakon prijave u Oracle oblaku



Slika 11. Prikaz usluga Oracle oblaka

Na slici 11 vide se alati koji se mogu koristiti za svoje potrebe te je za potrebe ovog rada potrebno pod Oracle Database odabrati Autonomus Transaction Processing što je vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 12. Odabir Autonomne obrade transakcijskih podataka

Nakon čega se otvara prozor za kreiranje autonomne baze podataka za obradu transakcijskih podataka. Prilikom kreacije autonomne baze podataka potrebno je unijeti *lozinku* za admina kako bi mogli pristupati bazi podataka, drugim riječima da bi mogli upravljati bazom podataka, dok sve ostalo postavljeno je prema zadanome (engl. *Default*). Također nudi se opcija koja omogućuje korigiranje prema našim potrebama broj jezgri procesora te veličinu podatkovnog prostora.

## Create Autonomous Database

Choose a deployment type

<b>Shared Infrastructure</b> Run Autonomous Database on shared Exadata infrastructure. ✓	<b>Dedicated Infrastructure</b> Run Autonomous Database on dedicated Exadata infrastructure.
---	---

**Configure the database**

Always Free ⓘ  
 Show only Always Free configuration options

Choose database version  
19c

OCPU count  
1  
The number of OCPU cores to enable. Available cores are subject to your tenancy's service limits.

OCPU auto scaling  
Allows system to use up to three times the number of cores specified by the OCPU count as the workload increases. [Learn more](#)

Storage (TB)  
1  
The amount of storage to allocate.

Storage auto scaling  
Allows system to expand up to three times the reserved storage.

**Create administrator credentials ⓘ**

Username *Read-Only*  
ADMIN  
ADMIN username cannot be edited.

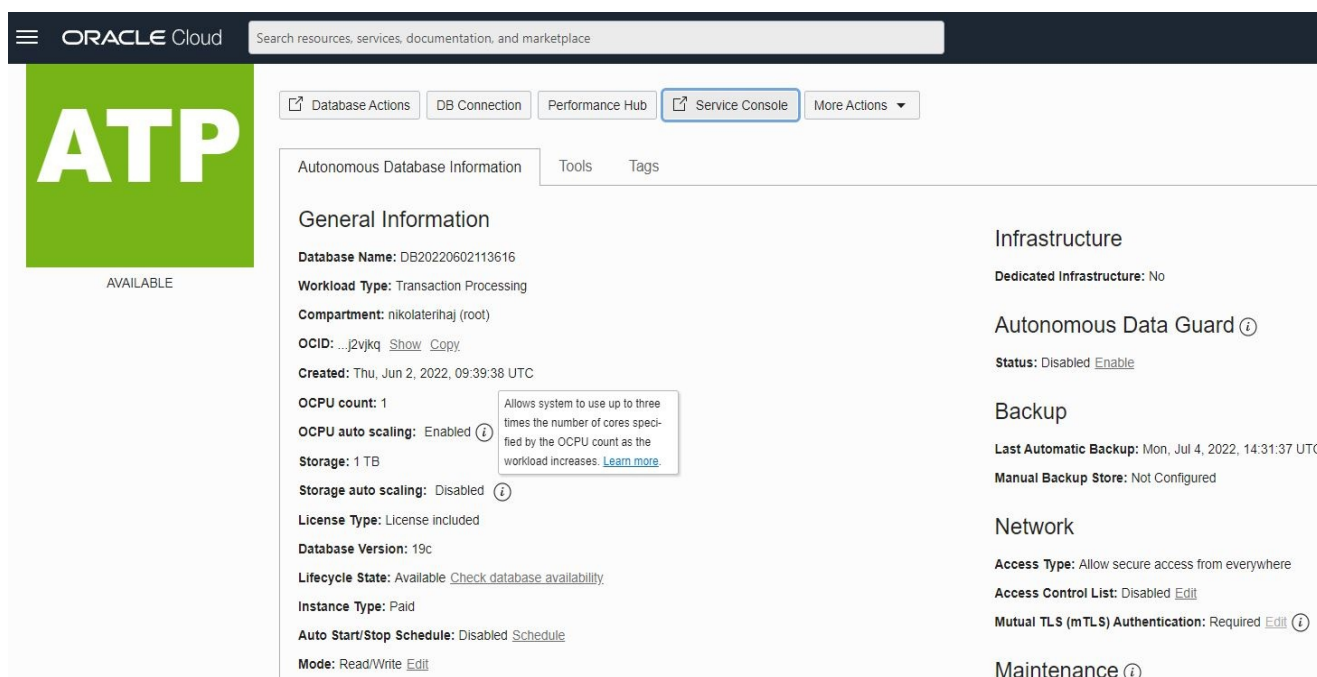
Password

Confirm password

[Create Autonomous Database](#) [Cancel](#)

Slika 13. Kreiranje autonomne baze podataka za obradu transakcijskih podataka

Nakon kreiranja autonomne baze podataka može se klikom na servisnu konzolu (engl. Service Console) (slika 14) otvoriti prozor gdje se može pratiti količina zauzetog prostora, aktivnosti poput korištenja procesora i aktivnost korištenja baze podataka, zatim postoji mogućnost mijenjanja lozinke administratora koja je postavljena u ranijem koraku te preuzimanje novčanika klijenta (engl. *Download Oracle Instant Client*) na kojem bi bile pohranjene sve aktivnosti napravljene na bazi podataka kako bi se maksimalno zaštitili podaci. Također odjeljak za razvoj (engl. Development) osim usluge za preuzimanje novčanika klijenta nudi još mogućnosti, ali za potrebe ovog rada koristiti će se usluga za rad s bazom podataka (engl. *Database Actions*).



The screenshot shows the Oracle Cloud Service Console interface. On the left, there is a green 'ATP' logo with the word 'AVAILABLE' underneath. The main content area is titled 'Autonomous Database Information' and includes a navigation bar with 'Database Actions', 'DB Connection', 'Performance Hub', 'Service Console', and 'More Actions'. Below this, there are tabs for 'Tools' and 'Tags'. The 'General Information' section lists the following details:

- Database Name: DB20220602113616
- Workload Type: Transaction Processing
- Compartment: nikolaterihaj (root)
- OCID: ...j2vjfq [Show](#) [Copy](#)
- Created: Thu, Jun 2, 2022, 09:39:38 UTC
- OCPU count: 1
- OCPU auto scaling: Enabled ⓘ
- Storage: 1 TB
- Storage auto scaling: Disabled ⓘ
- License Type: License included
- Database Version: 19c
- Lifecycle State: Available [Check database availability](#)
- Instance Type: Paid
- Auto Start/Stop Schedule: Disabled [Schedule](#)
- Mode: Read/Write [Edit](#)

A tooltip for 'OCPU auto scaling' explains: 'Allows system to use up to three times the number of cores specified by the OCPU count as the workload increases. [Learn more](#)'

The 'Infrastructure' section on the right includes:

- Dedicated Infrastructure: No
- Autonomous Data Guard ⓘ
- Status: Disabled [Enable](#)
- Backup
- Last Automatic Backup: Mon, Jul 4, 2022, 14:31:37 UTC
- Manual Backup Store: Not Configured
- Network
- Access Type: Allow secure access from everywhere
- Access Control List: Disabled [Edit](#)
- Mutual TLS (mTLS) Authentication: Required [Edit](#) ⓘ
- Maintenance ⓘ

Slika 14. Prozor s podacima o autonomnoj bazi podataka

Sada kada je kompletno okruženje za autonomnu obradu transakcijskih podataka postavljeno u sljedećim poglavljima biti će govora kako učitati i pripremiti skup podataka za provođenje daljnjih aktivnosti koje nudi Oracle.

## 8.3. Učitavanje i priprema skupa podataka

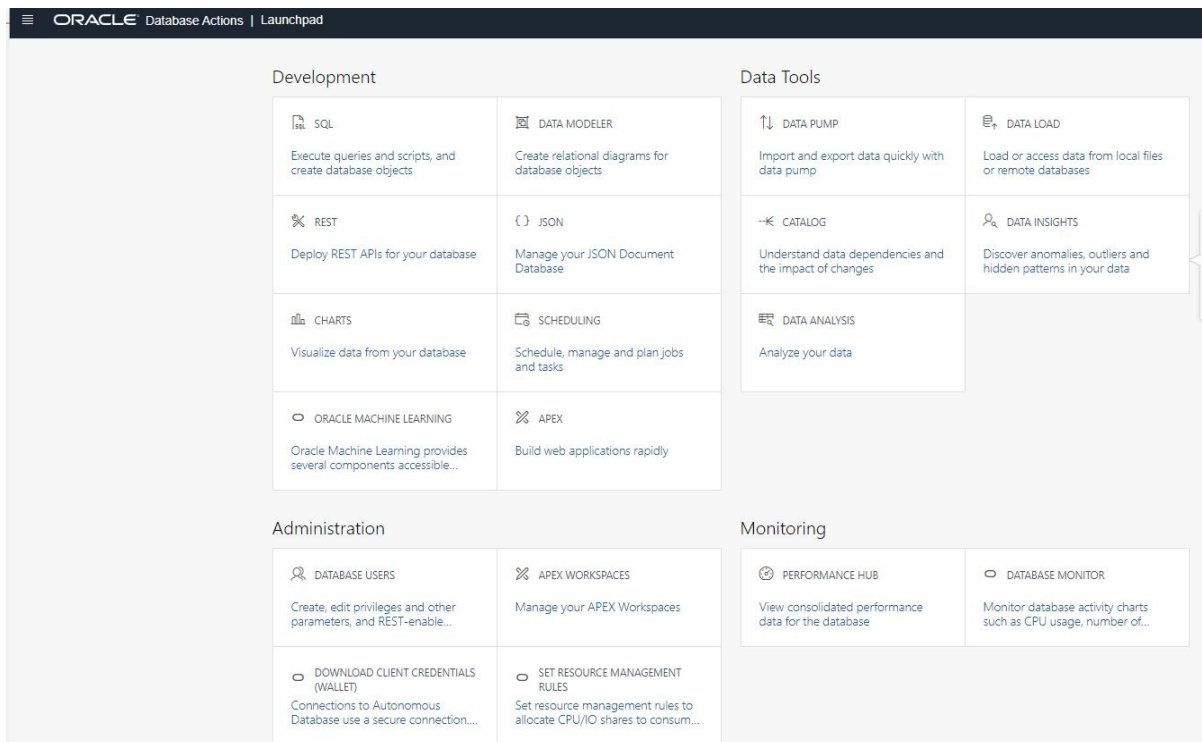
Nakon što je postavljeno okruženje za rad s autonomnom bazom podataka na sljedećoj slici mogu se vidjeti ranije spomenute Oracle usluge za rad s autonomnom bazom podataka. Klikom na uslugu za rad s bazom podataka otvara nam se izbornik koji je vidljiv na slici 16.

The screenshot displays the Oracle Autonomous Transaction Processing console interface. On the left, a navigation menu includes 'Overview', 'Activity', 'Administration', and 'Development'. The main content area is divided into several service tiles:

- Download Oracle Instant Client**: A free, light-weight set of tools, libraries and SDKs for building and connecting applications. These libraries underly the Oracle APIs of languages including Node.js, Python and PHP and provide access for OCI, OCCI, JDBC, ODBC and Pro\*C applications. Tools such as SQL\*Plus and Oracle Data Pump are also included - Oracle recommends using this version of Data Pump for moving existing Oracle Database schemas to Autonomous Transaction Processing.
- Download SODA Drivers**: Simple Oracle Document Access (SODA) is a set of APIs for using collections of JSON documents stored in Oracle Database. SODA drivers are available for Java, Node.js, Python, C, PL/SQL, and REST.
- Oracle APEX**: Oracle APEX is a low code application development platform for deploying world-class data centric applications. A browser-based environment to load data, manage REST interfaces, and build applications which look like desktop and mobile devices.
- Database Actions**: Load, explore, transform, model, and catalog your data. Use a SQL worksheet, build REST interfaces and low-code apps, manage users and connections, build and apply machine learning models.
- Oracle Machine Learning User Interface**: Oracle Machine Learning provides several components accessible through a common user interface. OML Notebooks supports Python, SQL, PL/SQL, and Markdown interpreters, with access to in-database ML through OML4Py and OML4SQL. OML Models supports managing and deploying in-database models. OML AutoML UI provides a no-code user interface to build, evaluate, and deploy in-database models using automated machine learning.
- RESTful Services and SODA**: Oracle REST Data Services (ORDS) provides HTTP access to the contents of your Oracle Database in one or more RESTful services. All ORDS delivered resources for your Autonomous Transaction Processing database have the following common base URL:  
<https://gf4655b1364cbcf-db20220602113616.ac>
- Oracle Machine Learning RESTful services**: Oracle Machine Learning provides REST APIs for OML4Py Embedded Python.

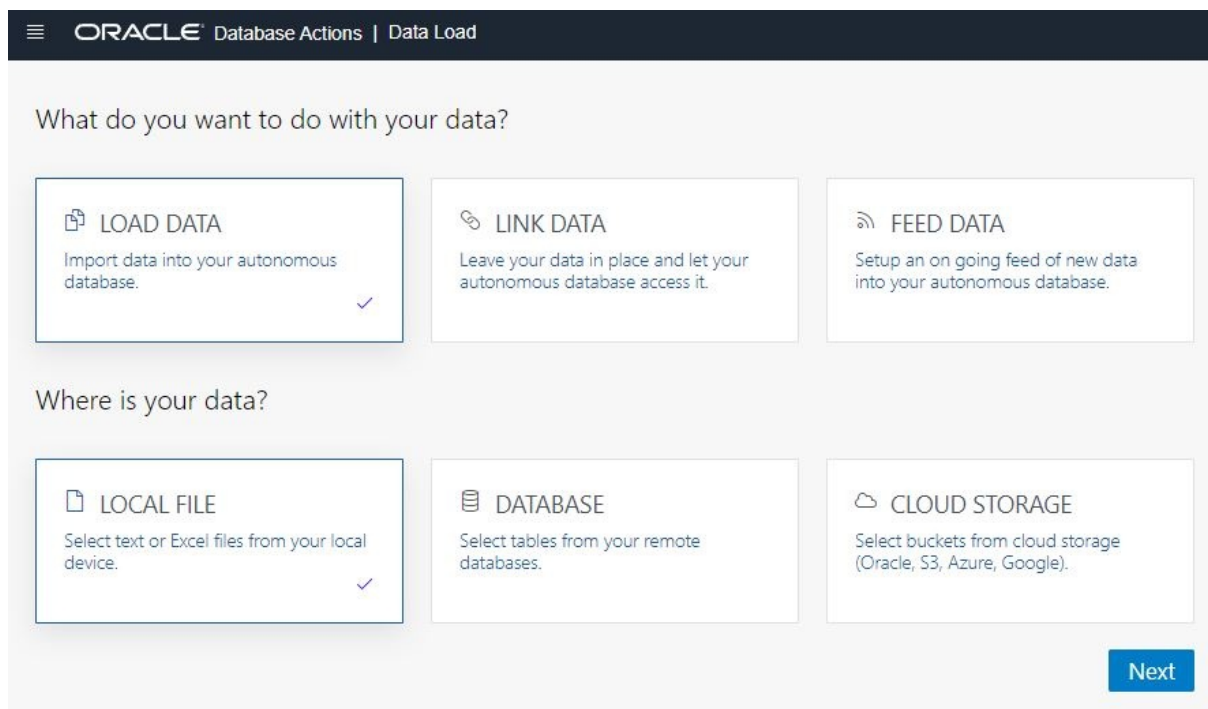
At the bottom left, the database name is shown as 'DATABASE DB20220602113616'.

Slika 15. Usluge za rad s autonomnom bazom podataka



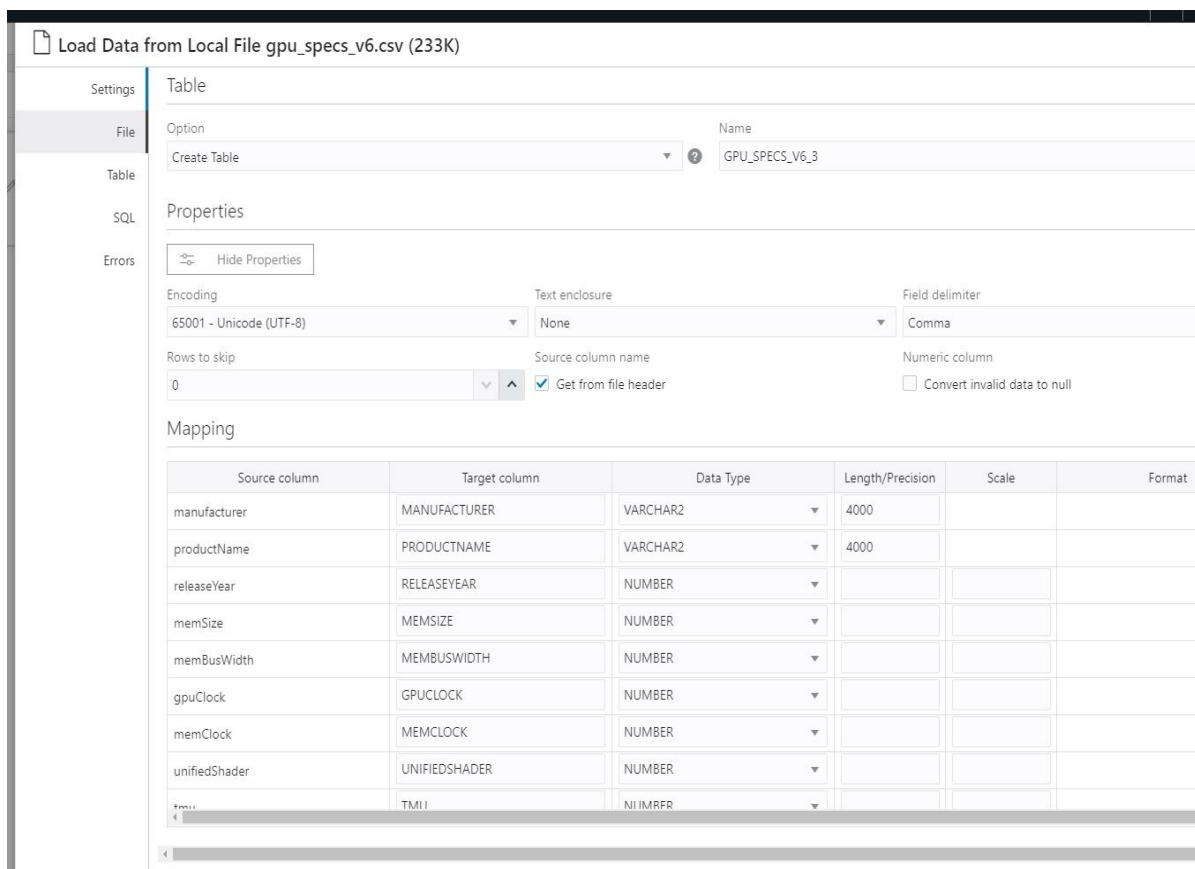
Slika 16. Izbornik s alatima za upravljanje bazom podataka

Za učitavanje ranije spomenutog skupa podataka, treba kliknuti na *data load* nakon čega se odabire opcije za učitavanje podataka. Skup podataka može se učitati na način da se učita podatke s lokalnog računala, s vanjske baze podataka ili iz oblaka. U ovom slučaju skup podataka će se učitati s lokalnog računala što se može vidjeti na sljedećoj slici.



Slika 17. Učitavanje skupa podataka

Nakon što se učita skup podataka u postavkama će se pripremiti podaci za analizu, stoga će se za delimiter polja (engl. *Field delimiter*) postaviti točka (engl. *Comma*), a enkripcija će se postaviti na UTF-8, ostalo sve se pust kako je postavljeno prema zadanoj (Slika 18).



Slika 18. Priprema skupa podataka

Sada kada je sve pripremljeno pokrećemo izradu tablice klikom na zelenu ikonu sa strelicom koja označava start. Za izradu tablice je trebalo cca. 3 sek., jer se radi o jako malom skupu podataka od 233KB te je iz tog razloga brzina nešto veća. Ukoliko se radi o nešto većem skupu podataka brzina izrade tablice također je jako dobra.

Nakon završetka izrade može se kliknuti u donjem desnom kutu za prikaz kataloga (engl. *Catalogue*) gdje se otvara izbornik s tablicama kako bi onda vidjeli naš skup podataka, provedene statistike koje prikazuju količinu podataka, odnosno količinu podataka prema značajkama pa npr. za nVidiju u ovom skupu podataka se nalazi 1272 grafičkih kartica, najviše od ostatka, definiciju podataka i itd. Spomenuti prikaz podataka može se vidjeti na sljedećim slikama.



Browse catalog

owner: ADMIN AND (type: TABLE OR type: VIEW)

Sort By Page size: 25 Sort by: Updated on DESC Created on ASC

Filters

- Status
  - Valid
  - Invalid
- Partitioned
  - Yes
  - No
  - Null
- External
  - Yes
  - No
  - Null
- Sharded
  - Yes
  - No

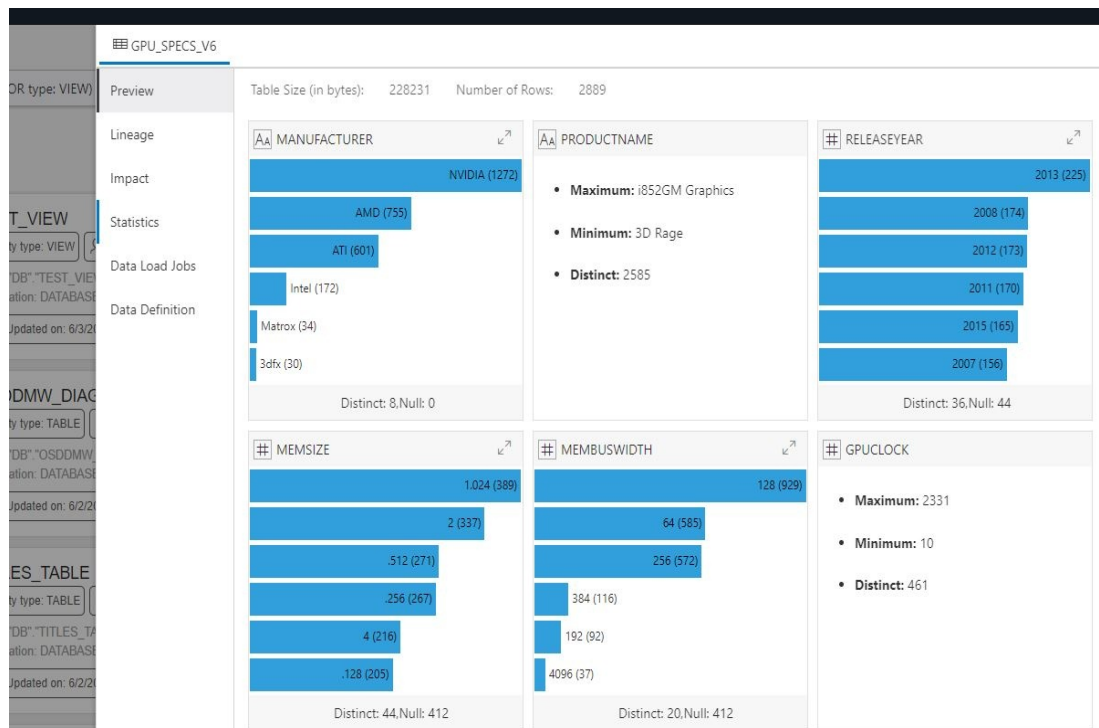
9 entities

Path	Namespace	Updated on
"DB";"TITLES TABLE"	DB	6/2/2022, 2:55:08 PM
<b>TITLES</b>		
Entity type TABLE	Owner ADMIN	Updated on 6/2/2022, 10:29:33 AM
Id "ADMIN";"DB";"TITLES"	Application DATABASE	Description
Path "DB";"TITLES"	Namespace DB	Updated on 6/2/2022, 10:29:33 AM
<b>CREDITS</b>		
Entity type TABLE	Owner ADMIN	Updated on 6/2/2022, 10:29:25 AM
Id "ADMIN";"DB";"CREDITS"	Application DATABASE	Description
Path "DB";"CREDITS"	Namespace DB	Updated on 6/2/2022, 10:29:25 AM
<b>GPU_SPECS_V6_2</b>		
Entity type TABLE	Owner ADMIN	Updated on 6/2/2022, 10:19:21 AM
Id "ADMIN";"DB";"GPU_SPECS_V6_2"	Application DATABASE	Description
Path "DB";"GPU_SPECS_V6_2"	Namespace DB	Updated on 6/2/2022, 10:19:21 AM
<b>GPU_SPECS_V6_1</b>		
Entity type TABLE	Owner ADMIN	Updated on 6/2/2022, 10:15:06 AM
Id "ADMIN";"DB";"GPU_SPECS_V6_1"	Application DATABASE	Description
Path "DB";"GPU_SPECS_V6_1"	Namespace DB	Updated on 6/2/2022, 10:15:06 AM

Slika 19. Katalog izrađenih tablica

	MANUFACTURER	PRODUCTNAME	RELEASEYEAR	MEMSIZE	MEMBUSWIDTH	GPUCLOCK
1	NVIDIA	GeForce GTX 1660 Ti	2019	6	192	1500
2	NVIDIA	GeForce GTX 1660 Ti Max-C	2019	6	192	1140
3	NVIDIA	GeForce GTX 1660 Ti Mobile	2019	6	192	1455
4	NVIDIA	GeForce MX150 GP107	2019	2	64	1469
5	NVIDIA	GeForce MX230	2019	2	64	1519
6	NVIDIA	GeForce MX250	2019	2	64	1519
7	NVIDIA	GeForce MX250	2019	2	64	937
8	NVIDIA	GeForce RTX 2060	2019	6	192	1365
9	NVIDIA	GeForce RTX 2060 Max-Q R	2019	6	192	960
10	NVIDIA	GeForce RTX 2060 Mobile	2019	6	192	960
11	NVIDIA	GeForce RTX 2060 Mobile R	2019	6	192	1005
12	NVIDIA	GeForce RTX 2060 SUPER	2019	8	256	1470
13	NVIDIA	GeForce RTX 2070 Max-Q	2019	8	256	885
14	NVIDIA	GeForce RTX 2070 Mobile	2019	8	256	1215
15	NVIDIA	GeForce RTX 2070 SUPER	2019	8	256	1605
16	NVIDIA	GeForce RTX 2080 Max-Q	2019	8	256	735
17	NVIDIA	GeForce RTX 2080 Mobile	2019	8	256	1380
18	NVIDIA	GeForce RTX 2080 SUPER	2019	8	256	1650
19	Intel	Iris Plus Graphics 645	2019	(null)	(null)	300
20	Intel	Iris Plus Graphics G4	2019	(null)	(null)	300

Slika 20. Neki od podataka unutar izrađene tablice GPU\_SPEC\_V6



Slika 21. Statistike prema specifikacijama

```

1 CREATE TABLE "ADMIN"."GPU_SPECS_V6"
2
3 (
4   "MANUFACTURER" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP",
5   "PRODUCTNAME" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP",
6   "RELEASEYEAR" NUMBER,
7   "MEMSIZE" NUMBER,
8   "MEMBUSWIDTH" NUMBER,
9   "GPUCLOCK" NUMBER,
10  "MEMCLOCK" NUMBER,
11  "UNIFIEDSHADER" NUMBER,
12  "TMU" NUMBER,
13  "ROP" NUMBER,
14  "PIXELSHADER" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP",
15  "VERTEXSHADER" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP",
16  "IGP" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP",
17  "BUS" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP",
18  "MEMTYPE" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP",
19  "GPUCHIP" VARCHAR2(4000) COLLATE "USING_NLS_COMP"
20 ) DEFAULT COLLATION "USING_NLS_COMP" SEGMENT CREATION IMMEDIATE
21 PCTFREE 10 PCTUSED 40 INITRANS 10 MAXTRANS 255
22 NOCOMPRESS LOGGING
23 STORAGE(INITIAL 65536 NEXT 1048576 MINEXTENTS 1 MAXEXTENTS 2147483645
24 PCTINCREASE 0 FREELISTS 1 FREELIST GROUPS 1
25 BUFFER_POOL DEFAULT FLASH_CACHE DEFAULT CELL_FLASH_CACHE DEFAULT)
TABLESPACE "DATA" ;

```

Slika 22. Definicija GPU\_SPEC\_V6 tablice

U idućim poglavljima prikazati će se postupak analize podataka, podaci će biti prikazani grafovima za jasniji prikaz rezultata uz popratno objašnjenje dobivenih rezultata.

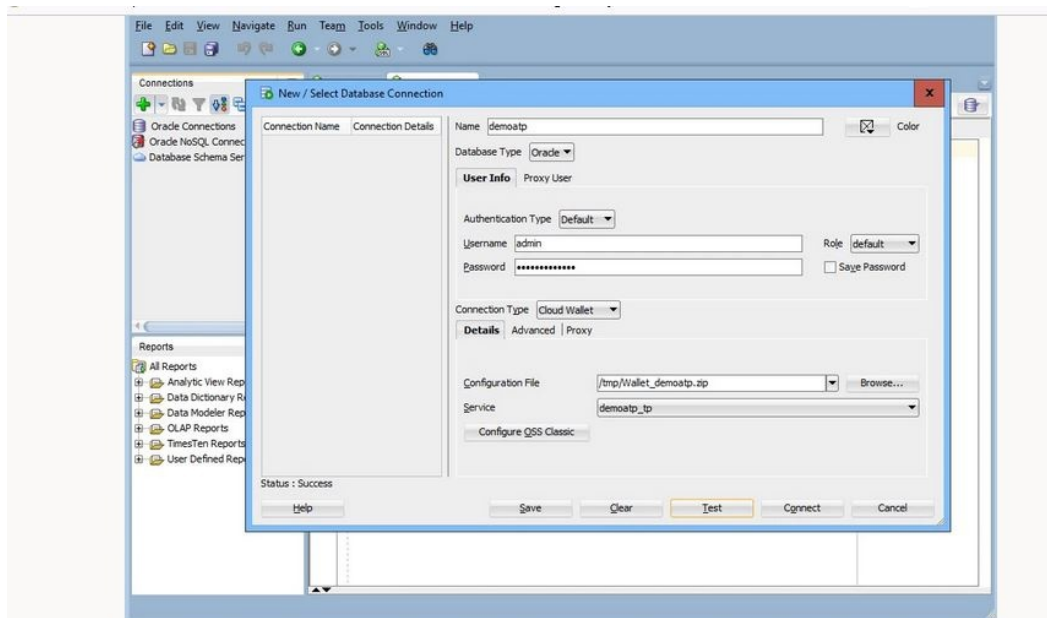
### 8.3.1. Ostali alati za rad s ATP bazom podataka

U ranijim poglavljima opisan je način učitavanja i rad sa skupom podataka pomoću Oracle alata, stoga će se u ovom potpoglavljju objasniti još jedan način za rad s podacima.

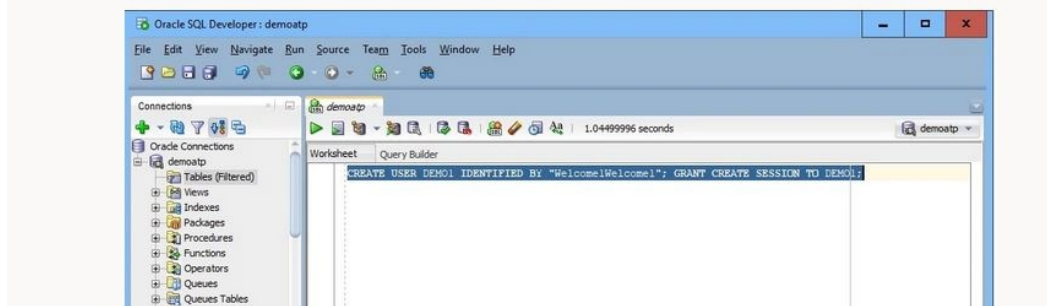
Pomoću alata za preuzimanje novčanika klijenta (slika 14.) možemo u .zip obliku preuzeti naš skup podataka i sve izmjene napravljene do tada, na taj način sve izmjene napravljene na skupu podataka su na sigurnom te nakon čega možemo koristiti ostale alata instalirane na lokalnom računalu za rad sa skupom podataka.

Oracle za rad sa .zip datotekama preporuča korištenje SQL Developera i SQL \*Plus kao dva najbolja alata za rad sa zip datotekama. SQL Developer omogućuje povezivanje s ATP bazom podataka koju smo napravili ranije pomoću ranije definiranih korisničkih podataka. Nakon što se uspješno povežemo s bazom te ubacimo putanju .zip datoteke može se nastaviti s radom na našem skupu podataka. Postupak postavljanja može se vidjeti na slici 23.

Valja napomenuti kako je prilikom korištenja SQL \*Plus alata potrebno prije toga raspakirati .zip datoteku s Oraclea.



You might want to create one or more users at this point and grant privileges.

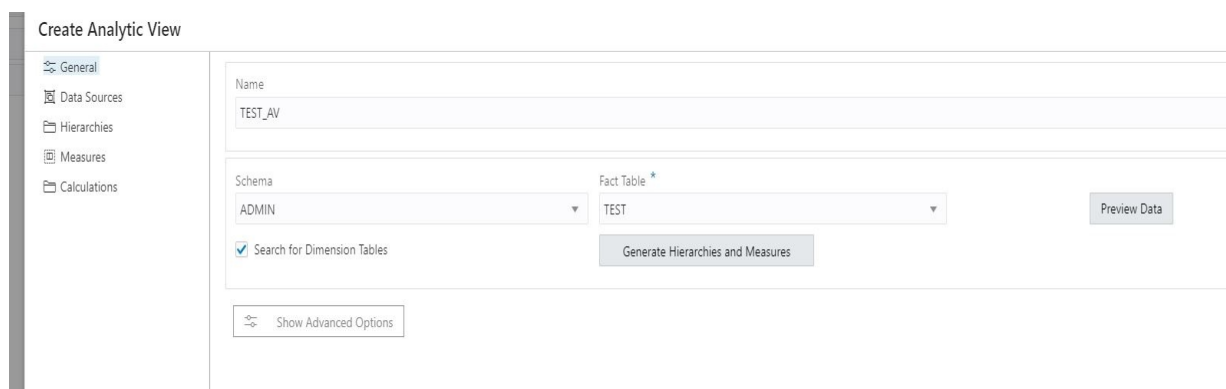


Slika 23. Povezivanje s ATP bazom podataka pomoću SQL Developer alata („Creating an Autonomous Transaction Processing (ATP) Database“ bez dat.)

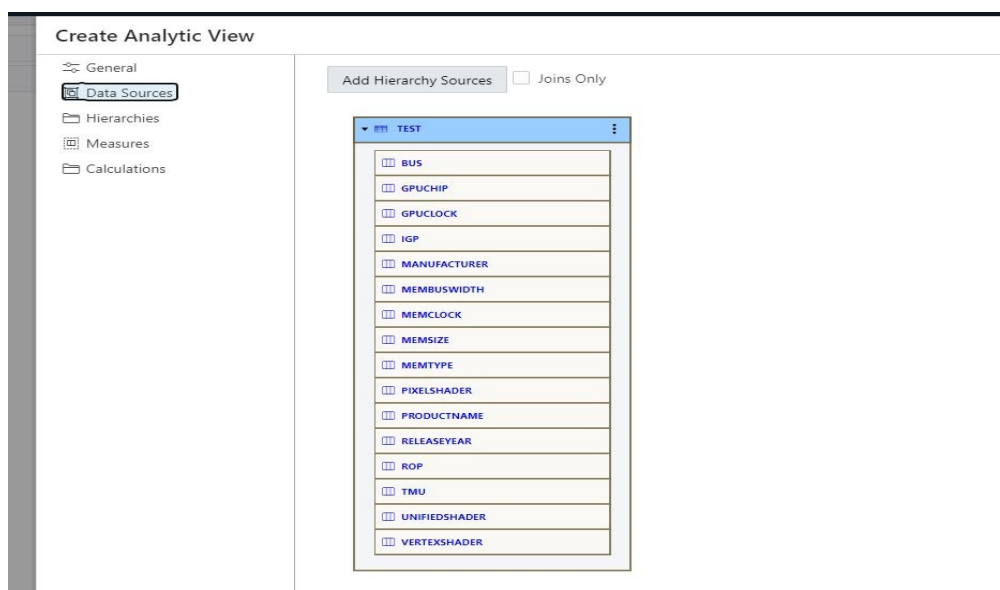
## 8.4. Analiza podataka

Pomoću alata za analizu (engl. *Data Analysis*) može se provesti analiza na našem skupu podataka. Za početak potrebno je na skočni izbornik odabrati izradu prikaza za analizu (engl. *Create Analytic View*).

Nakon čega odabiremo naziv analize pod općenito (engl. *General*), zatim možemo pod izvori podataka (engl. *Data Sources*) povezati više tablica pomoću primarnih ključeva (slika 25), ali za sada pošto se radi o jednostavnom skupu podataka dovoljno je pod općenito odabrati automatsko generiranje hijerarhija i mjera (engl. *Generate Hierarchies and Measures*) nakon čega se mogu provoditi analize nad grafovima. Prozor za izradu automatskog generiranja hijerarhija i mjera je vidljiv na slici 24.

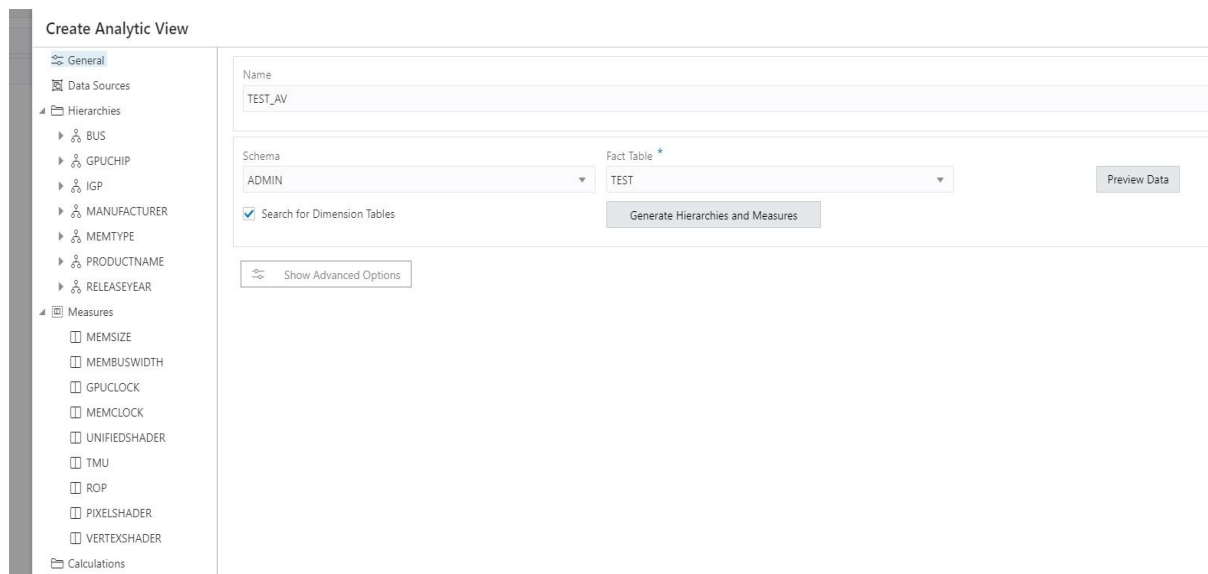


Slika 24. Izrada prikaza za analizu

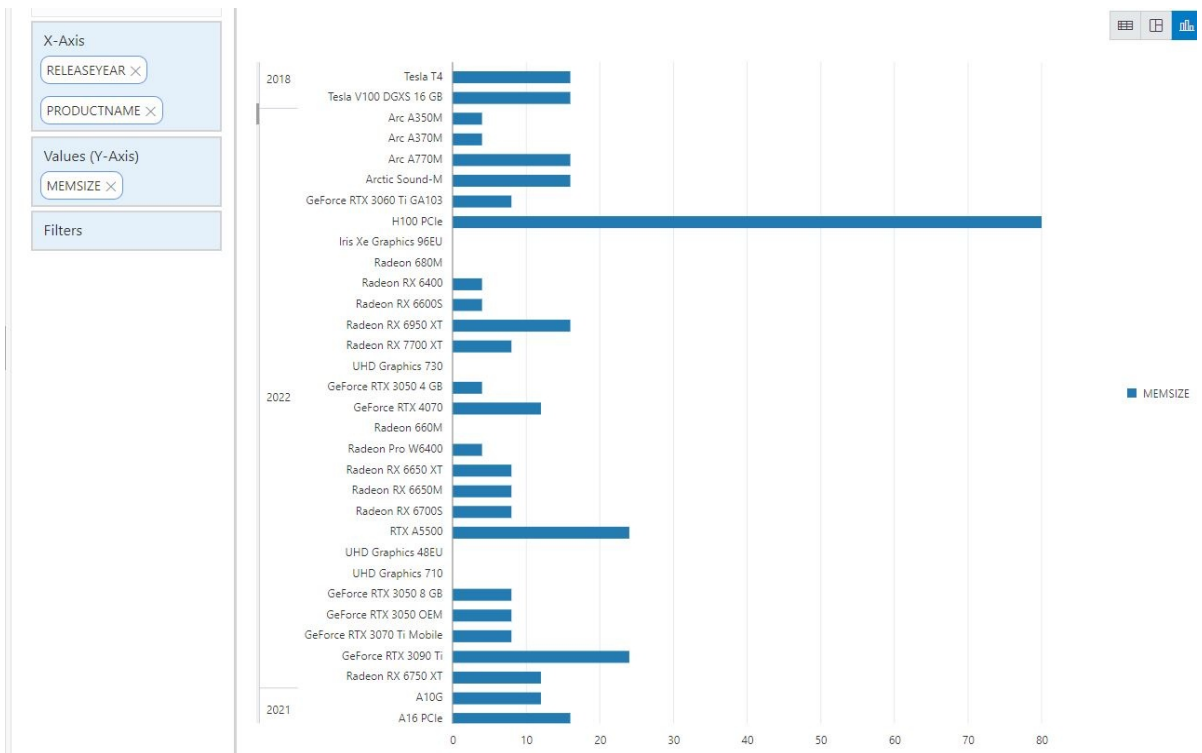


Slika 25. Izvor podataka za spomenuti skup podataka

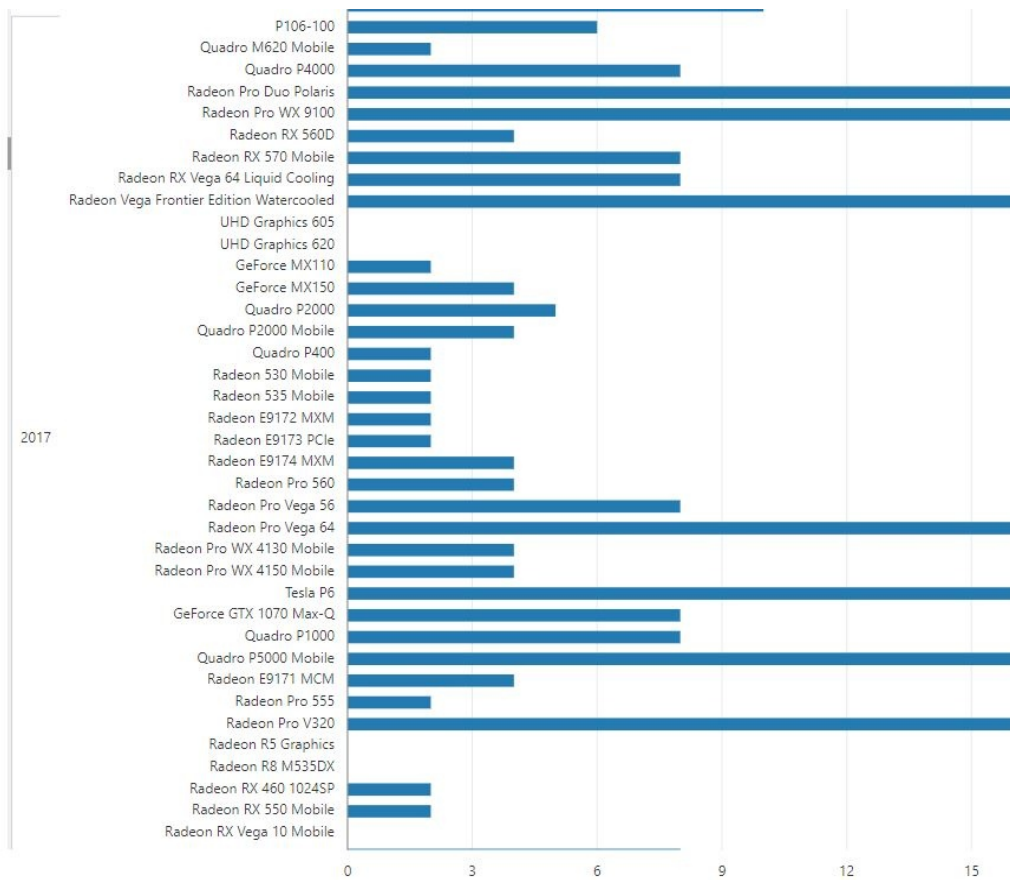
Nakon završetka automatskog generiranja hijerarhija i mjera napravljene su hijerarhije i mjere u lijevom izborniku, vidljivo na slici 26, nakon toga se mogu početi provoditi analize podataka.



*Slika 26. Automatski generirane hijerarhije i mjere*



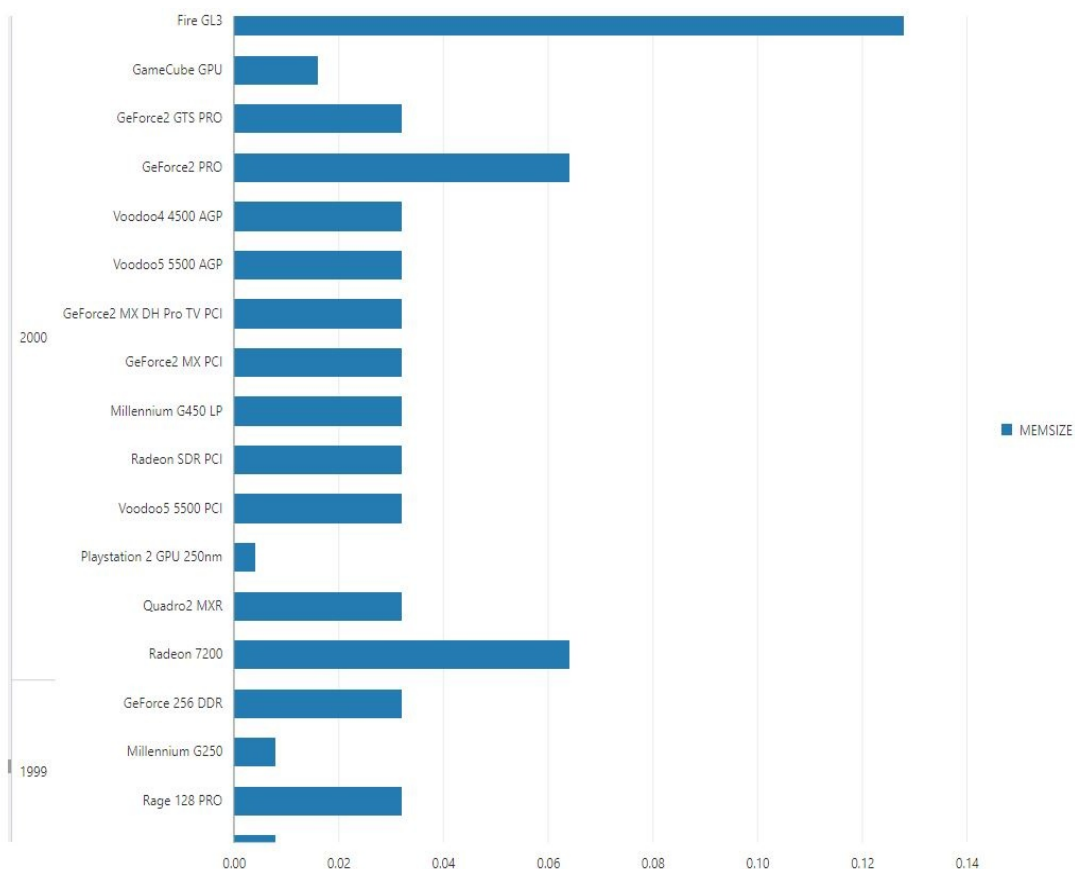
Slika 27. Grafički prikaz memorija grafičkih kartica za 2022. godinu



Slika 28. Grafički prikaz memorija grafičkih kartica za 2017. godinu

Iz slika 27. i 28. može se vidjeti značajna razlika u memoriji grafičkih kartica u posljednjih 5 godina. U 2017. godini imamo većinu grafičkih kartica koje su oko 8, 9GB pa maksimalno do 15GB i to valja napomenuti kako se radi o grafičkim kartica većinom za mobitele ili za profesionalne upotrebe vezane uz npr. izradu filmova, ali ne toliko za video igre.

U 2022. godini situacija je drugačija memorija je u većini slučajeva ista, ali sada postoje već i grafičke kartice od 80GB marke H100 PCIe, proizvođač nVidia. Također izdvojio bih od nVidie RTX 3090 Ti kao jednu vrlo popularnu grafičku karticu u svijetu igara koja zbog svojih iznimnih performansi, ali i kvalitete izrade nudi iznimno dobre kvalitete izvedbe kod danas jako zahtjevnih video igara koje se nalaze na tržištu te također nezaobilazna kartica kod većine profesionalnih igrača video igara.

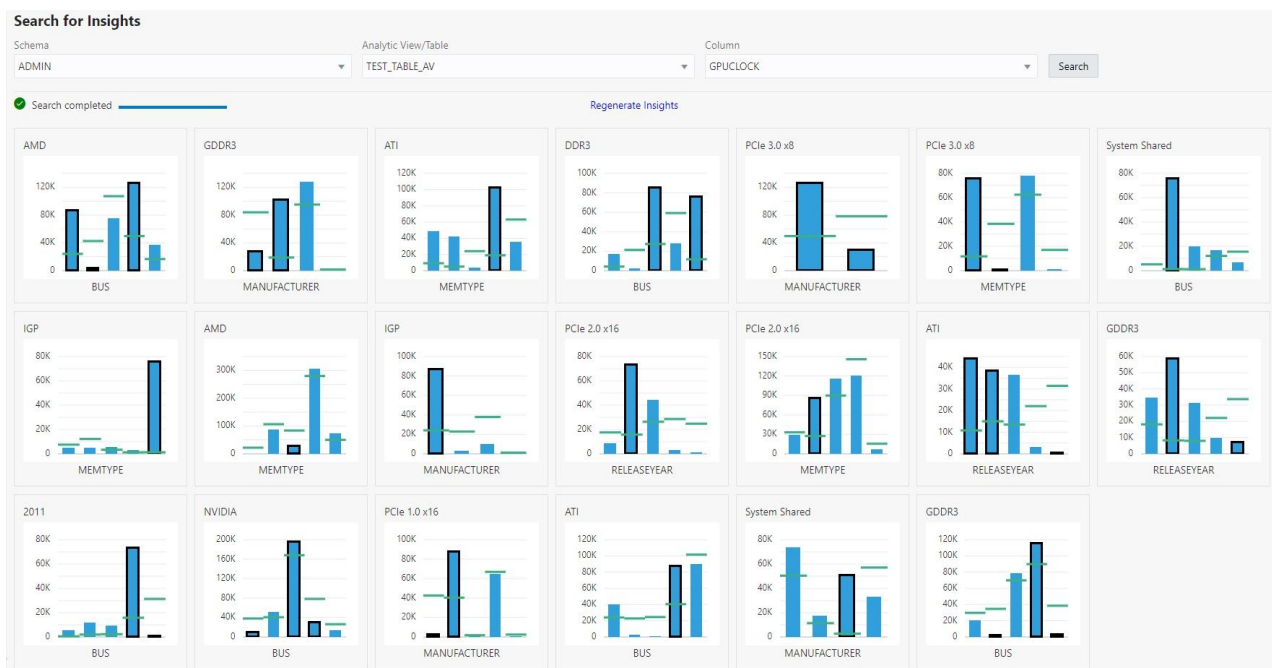


Slika 29. Grafički prikaz memorija grafičkih kartica za 2000. godinu

Uspoređujući sliku 29. s ostalim prikazima memorija grafičkih kartica može se zaključiti kako je u 22 godine proizvodnja grafičkih kartica znatno napredovala, tako da se može reći da su performanse tadašnjih grafičkih kartica i današnjih gotovo neusporedive. Većina tadašnjih kartica nije prelazila 1GB memorije.



Za dosadašnje grafičke prikaze koristio se alat za analizu podataka, ali osim toga Oracle nudi isto tako alat za uvid u podatke (engl. Data Insights) pomoću kojeg se mogu napraviti odlične analize podataka jer daje jednostavniji uvid u određene podatke koji nas zanimaju (Slika 30).



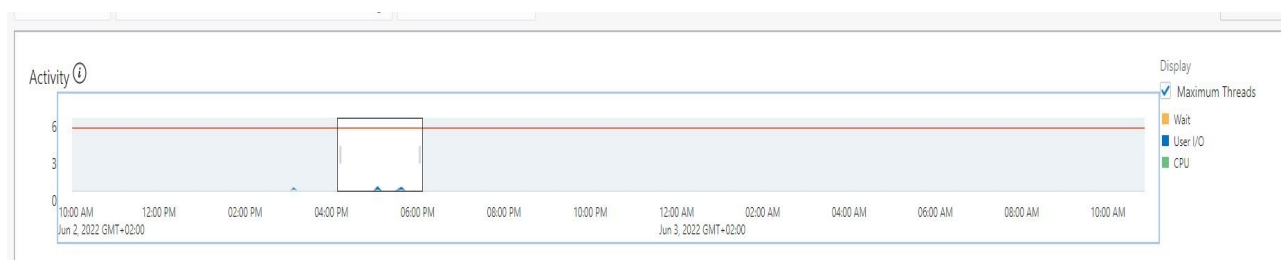
Slika 30. Grafički prikaz pomoću alata Data Insights

Sa slike 30 može se vidjeti prikaz podataka gdje se ostale značajke prema proizvođačima uspoređuju s određenim stupcem, a to je brzina grafičke kartice (*GPUCLOCK*) koja je prikazana zelenom vodoravnom crtom.

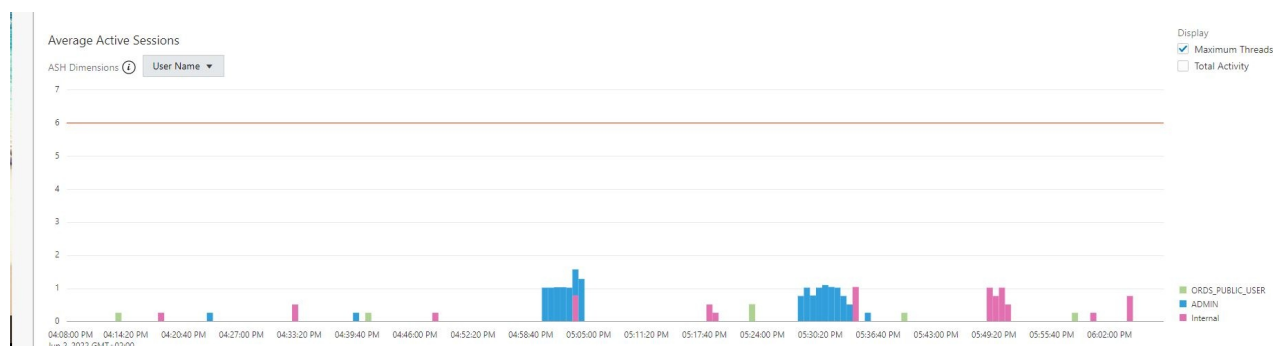
## 9. Analiza performansi

U ovom poglavlju baviti ćemo se analizom koliko zapravo utječe rad s Oracle alatima na ukupnu kvalitetu performansi računala, drugim riječima koliko zapravo utječe odnosno ometa rad drugih aplikacija na računalu te otežava rad računala.

Analiza će biti provedena korištenjem alata za analizu performansi (engl. *Performance Hub*).



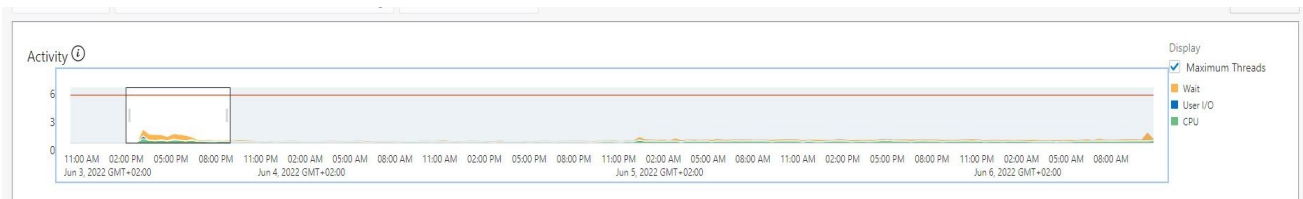
Slika 31. Prikaz performansi



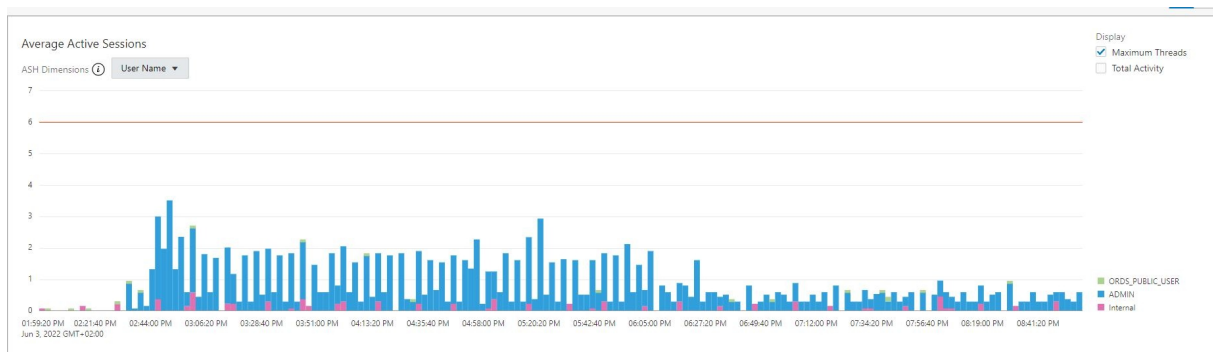
Slika 32. Prikaz performansi

Sa slike 31. i 32. može se vidjeti kako u periodu kada u sustavu nije bilo još skupa podataka te se samo postavljalo okruženje za rad s alatima, rad procesora je bio minimalan skoro pa nikakav što je još bolje vidljivo na slici 32 gdje su radnje korisnika, odnosno Admina vidljive, ali bez prevelikog opterećenja za računalo.

Na temelju dosad napisanog zaključujemo kako zapravo minimalno korištenje Oracle alata za upravljanje autonomnom bazom podataka je omogućilo neometan rad računala bez pada u kvaliteti izvedbe prilikom rada s ostalim aplikacijama na računalu.



Slika 33. Prikaz performansi u razdoblju rada s ATP bazom podataka



Slika 34. Prikaz performansi u razdoblju rada s ATP bazom podataka

Slike 33. i 34. prikazuju razdoblje rada sa skupom podataka korištenjem alata za upravljanje autonomnom bazom podataka za transakcijske podatke.

Može se zaključiti kao u usporedbi sa slikama 31 i 32, razlika je evidentna u prikazu performansi što je i očekivano jer rad na skupu podataka, odnosno podacima doveo je do većeg opterećenja procesora računala što je vidljivo na slici 33. Osim toga žuta boja označava čekanje (engl. *Wait*) gdje se dakle, pokazuje vrijeme kod obrade podataka. Vidjeli smo u ranijim poglavljima kako je prilikom učitavanja vanjskog skupa podataka bilo potrebno nekoliko sekundi za obradu podataka kako bi se mogli koristiti ostali alati za primjerice analizu podataka pomoću grafova i sl.

Također na slici 34. može se vidjeti kako je aktivnost Admina (prikazano plavom bojom na grafu) veća i u dužem periodu u odnosu na sliku 33. gdje je aktivnost bila znatno rjeđa.

Naravno treba uzeti u obzir kada bi se radilo s puno većim skupom podataka najvjerovatnije bi i opterećenje procesora računala bilo veće.

## 10. Zaključak

Oracle alati bez problema mogu obavljati veliku količinu posla bez prevelikog opterećenja za računalo te to dokazuje kako su jedni od vodećih kompanija u svijetu obrade i analize podataka.

U radu se pokazalo kako korištenje Oracle infrastrukture uvelike smanjuju troškove kompanija i kako im je cilj dizajnirati kvalitetan, jednostavan softver za korištenje. Tu prije svega leži širina alata koji Oracle nudi u svojoj ponudi, jer vidjeli smo kako možemo obavljati veliku količinu poslova korištenjem isključivo Oracle alata i nije potrebno koristiti dodatne softvere poput Tablua, SQL Developera i sl. Međutim, Oracle bez obzira na to omogućuje povezivanje i korištenje softvera treće strane kako bi se na taj način imala što veća širina u mogućnostima, te veća baza klijenata.

Integracijom autonomnosti odnosno Oracle oblaka 2015. godine, Oracle je podignuo vlastitu infrastrukturu na razinu više i time uvelike pojednostavili rad tvrtkama i korisnicima te drugim riječima dobili na fleksibilnosti prilikom rada s alatima.

Mogu reći kako korištenjem dosad spomenutih alata za upravljanje ATP bazom podataka nije otežalo rad, odnosno smanjilo ukupnu kvalitetu izvedbe računala te su se bez problema mogle obavljati usputne radnje na računalu, što dokazuje koliko su zapravo Oracle alati dobro optimizirani i pipremljeni za ovakve situacije.

Izdvojio bih kako osim dosad spomenutih prednosti, najveća mana je zapravo period rada s alatima, drugim riječima ukoliko se otvori više alata u više stranica na web pregledniku, onaj alat koji je dugo vremena u stanju mirovanja izbacit će obavijest da je sesija istekla. Po mojem mišljenju taj nedostatak ne umanjuje ukupnu kvalitetu same Oracle usluge, ali može stvarati probleme prilikom većeg rada s podacima koji zahtijevaju veći broj alata za korištenje.

Iz ovog rada možemo zaključiti kako Oracle u usporedbi s Amazon Web Servisom drži odličan korak te bih rekao kako zbog svoje autonomnosti je zapravo ispred AWSa. Osim toga mogu reći kako je Oracle ATP baza podataka odličan izbor za tvrtke koje rade s velikim skupom podataka i koji osigurava prije svega siguran rad s podacima te također nudi odlične analitičke alate koji su pogotovo danas u svijetu od sve veće važnosti za uspješno poslovanje, odnosno rast tvrtke.

# Literatura

„5 Benefits of Oracle Cloud Infrastructure and Oracle IaaS“. 2019. *Centroid* (blog). 22. veljača 2019. <https://www.centroid.com/blog/5-benefits-of-oracle-cloud-infrastructure-and-oracle-iaas/>.

„Cloud Computing: What Is the Cloud? – TANAACK“. bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022. <https://www.tanaakk.co.jp/2021/11/08/cloud-computing-what-is-the-cloud/>.

„Cloud Sign In“. bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022. <https://www.oracle.com/cloud/sign-in.html>.

Colgan, Author Maria. 2018. „How Does Autonomous Transaction Processing Differ from the Autonomous Data Warehouse?“ 07. kolovoz 2018. <https://sqlmaria.com/2018/08/07/how-does-autonomous-transaction-processing-differ-from-the-autonomous-data-warehouse/>.

„Creating an Autonomous Transaction Processing (ATP) Database“. bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022. <https://blogs.oracle.com/weblogicserver/post/creating-an-autonomous-transaction-processing-atp-database>.

„Introduction to SQL\*Net“. bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022. [https://docs.oracle.com/cd/A57673\\_01/DOC/net/doc/NWUS233/ch1.htm](https://docs.oracle.com/cd/A57673_01/DOC/net/doc/NWUS233/ch1.htm).

„Java connectivity to ATP | Oracle 日本“. bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022. <https://www.oracle.com/jp/database/technologies/java-connectivity-to-atp.html>.

„June 2019“. bez dat. DBORASOL. Pristupljeno 08. lipanj 2022. <https://dborasol.wordpress.com/2019/06/>.

„Oracle Autonomous Database: All You Need to Know“. 2020. *Cloud Management Insider* (blog). 25. svibanj 2020. <https://www.cloudmanagementinsider.com/oracle-autonomous-database-all-you-need-to-know/>.

„Oracle Autonomous Transaction Processing for Advanced OLTP • Infolob Solutions“. bez dat. *Infolob Solutions* (blog). Pristupljeno 08. lipanj 2022. <https://www.infolob.com/oracle-autonomous-transaction-processing-for-advanced-oltp/>.

„Oracle Cloud“. 2022. U *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Oracle\\_Cloud&oldid=1091290775](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Oracle_Cloud&oldid=1091290775).

„Oracle Cloud, Going down the Rabbit Hole - IaaS IP Networks“. 2018. *Exitas* (blog). 22. svibanj 2018. <https://www.exitas.be/blog/oracle-cloud-rabbit-hole-part-5/>.

„Oracle Cloud Infrastructure Autonomous Transaction Processing - Digital Marketplace“. bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022. <https://www.digitalmarketplace.service.gov.uk/g-cloud/services/155249205675208>.

„Oracle Cloud Infrastructure for the Modern Enterprise“. 2021, 15.

„Oracle Cloud Infrastructure Platform Overview“. 2021, 15.

„Oracle Cloud VS AWS: Which Provider Is the Best? | Chetu“. bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022.  
<https://www.chetu.com/blogs/technical-perspectives/oracle-cloud-vs-aws.php>.

„Oracle Corporation“. 2022. U *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Oracle\\_Corporation&oldid=1090572894](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Oracle_Corporation&oldid=1090572894).

„Oracle Launches Exadata Cloud Service Update, Promises 50 Times Higher Speed Than AWS RDS“. 2020. *Cloud Management Insider* (blog). 16. listopad 2020.  
<https://www.cloudmanagementinsider.com/oracle-launches-exadata-cloud-service-update-promises-50-times-higher-speed-than-aws-rds/>.

„SaaS PaaS IaaS Examples“. 2020. *Cloud Computing Gate* (blog). 04. prosinac 2020.  
<https://cloudcomputinggate.com/saas-paas-iaas-examples/>.

„Think Autonomous: Oracle Autonomous Database Transaction Processing“. bez dat., 14.

„What Does Business Intelligence Mean to You?“ bez dat. Pristupljeno 08. lipanj 2022.  
<https://www.oracle.com/what-is-business-intelligence/>.

Youssef, Ahmed E. 2012. „Exploring Cloud Computing Services and Applications“ 3 (6): 11.

## Popis slika

Slika 1 Računalstvo u oblaku.....	6
Slika 2 IaaS, SaaS, PaaS.....	7
Slika 3 Oracle Cloud logo(.....	9
Slika 4 Usluge Oracle oblaka.....	10
Slika 5 Prikaz troškova i performansi korištenjem Oracle infrastrukture u oblaku.....	12
Slika 6 Alati ATPa.....	16
Slika 7 Oracle autonomna obrada transakcijskih podataka logo.....	17
Slika 8 Oracle Exadata infrastruktura u oblaku logo.....	19
Slika 9 Izrada računa te početak korištenja Oracle usluga u oblaku.....	23
Slika 10 Kontrolna ploča nakon prijave u Oracle oblaku.....	24
Slika 11 Prikaz usluga Oracle oblaka.....	24
Slika 12 Odabir Autonomne obrade transakcijskih podataka.....	25
Slika 13 Kreiranje autonomne baze podataka za obradu transakcijskih podataka.....	26
Slika 14 Prozor s podacima o autonomnoj bazi podataka.....	27
Slika 15 Usluge za rad s autonomnom bazom podataka.....	28
Slika 16 Izbornik s alatima za upravljanje bazom podataka.....	29
Slika 17 Učitavanje skupa podataka.....	30
Slika 18 Priprema skupa podataka.....	31
Slika 19 Katalog izrađenih tablica.....	32
Slika 20 Neki od podataka unutar izrađene tablice GPU_SPEC_V6.....	33
Slika 21 Statistike prema specifikacijama.....	33
Slika 22 Definicija GPU_SPEC_V6 tablice.....	34
Slika 23 Povezivanje s ATP bazom podataka pomoću SQL Developer alata.....	35
Slika 24 Izrada prikaza za analizu.....	36

Slika 25 Izvor podataka za spomenuti skup podataka.....	36
Slika 26 Automatski generirane hijerarhije i mjere.....	37
Slika 27 Grafički prikaz memorija grafičkih kartica za 2022. godinu.....	38
Slika 28 Grafički prikaz memorija grafičkih kartica za 2017. godinu.....	38
Slika 29 Grafički prikaz memorija grafičkih kartica za 2000. godinu.....	39
Slika 30 Grafički prikaz pomoću alata Data Insights.....	40
Slika 31 Prikaz performansi.....	41
Slika 32 Prikaz performansi.....	41
Slika 33 Prikaz performansi u razdoblju rada s ATP bazom podataka.....	42
Slika 34 Prikaz performansi u razdoblju rada s ATP bazom podataka.....	42

## Popis tablica

Tablica 1 Usporedba Oracle Cloud i Amazon Web Servisa .....	14
Tablica 2 Specifikacije grafičkih kartica.....	22